

A. FONTOURA DA COSTA

A MARINHARIA
DOS
DESCOBRIMENTOS



AGÊNCIA GERAL DAS COLÓNIAS
LISBOA / MCMXXXIX

R\$ 180,00

A MARINHARIA
DOS
DESCOBRIMENTOS

PRÉMIO "ALMIRANTE AUGUSTO OSÓRIO"
DE 1934

(Concedido pelo Club Militar Naval)



REPÚBLICA PORTUGUESA
MINISTÉRIO DAS COLÓNIAS

A MARINHARIA DOS DESCOBRIMENTOS

por A. FONTOURA DA COSTA

(2.^a Edição correcta e levemente aumentada)

DIVISÃO DE PUBLICAÇÕES E BIBLIOTECA
AGÊNCIA GERAL DAS COLÓNIAS

1 9 3 9

527/528:946.9"14/15"
C 831 m

Museu Nacional do Mar
Biblioteca Kelvin Duarte
Aquisição: compra IPHAN

BMNM 1988

nov/2007

A. MARINHA
1903
DESCOBRIMENTOS

*Esta publicação foi determinada por
despacho de S. Ex.^a o Ministro das
Colónias, de 7 de Dezembro de 1938*

EDIÇÃO DA AGÊNCIA GERAL DAS COLÓNIAS
COMEMORATIVA DO DUPLO CENTENÁRIO DA
FUNDAÇÃO E RESTAURAÇÃO DE PORTUGAL

NOTA DA 2.ª EDIÇÃO

A MARINHARIA abrange todos os conhecimentos da *Arte de Navegar* DOS DESCOBRIMENTOS.

Incipiente com D. Henrique, foi ela aperfeiçoada, lenta e sucessivamente, pelos técnicos peninsulares, portugueses em grande maioria, ao serviço dos nossos Reis, e, ainda, pela longa e aturada prática dos nosso marinheiros.

Todos os seus processos foram criados em Portugal, e adoptados, depois, pelas outras marinhas europeias, conservando-se, com ligeiras modificações, até quasi finais do século XVII.

Foram estes os motivos do título dêste trabalho: A MARINHARIA DOS DESCOBRIMENTOS, não indicados na sua 1.ª edição.

*

É meu grato dever salientar, bem expressivamente, os relevantes serviços prestados à cultura nacional e estrangeira, pela AGÊNCIA GERAL DAS COLÓNIAS. As suas publicações são não só um grande incentivo para os investigadores, mas também um inegalável meio de propaganda da História do nosso Império Colonial, e da da expansão mundial dos portugueses.

A. F. C.

Observação

Os números que vão nas *notas* e no Texto, a seguir aos nomes dos Autores ou das Obras, referem-se, quando precedidos de:

- a) «— B», à *Bibliografia citada*;
- b) «— Ap.», ao *Apêndice*.

A MARINHARIA DOS DESCOBRIMENTOS

1 — O *Infante* D. Henrique, de brilhante inteligência lusa, aliada à mais enérgica e gélida persistência britânica, duro, prático, audaz, valente até à temeridade e místicamente casto, foi o genial idealizador do gigantesco plano dos *Descobrimentos portugueses*, que tiveram nêsse extraordinário homem o seu engenhoso iniciador.

O *Príncipe Perfeito*, D. João II, da mais rija têtpera dos de Aviz, e, ao mesmo tempo, grande diplomata, foi o melhor continuador dêsse espantoso plano.

Secundado por verdadeiros técnicos e excelentes marinheiros, teve êle a felicidade de poder incrementar a navegação portuguesa, aproveitando-se de tôda a longa experiência anterior, e financeiramente ajudado pelos crescentes réditos do comércio do ouro da Costa da Mina.

O *Infante*, o cérebro germinador, e D. João II, o grande animador, não puderam presidir ao complemento do fantástico períplo da África misteriosa, nem às cenas homéricas da grande epopeia indiana, a qual nos deu um efêmero *império oriental*, que não soubemos conservar, nem ainda ao descobrimento e colonização do Brasil, que cêdo será a mais grandiosa nação sul-americana.

D. Henrique, ao iniciar a sua obra colossal dos descobrimentos, deveria necessariamente ter começado por adquirir todos os instrumentos e documentos náuticos en-

tão conhecidos, o que lhe teria sido muito facilitado por seu irmão, o Infante D. Pedro, que durante dez anos viajou por várias côrtes europeias.

2 — É natural também que se tenha cercado de astrólogos nacionais e conseguido o concurso de mestres ibéricos, de origem judaica, que vieram prestar aos nossos os seus conhecimentos cosmográficos, cartográficos e náuticos. Dêstes, porém, um só nome a história conservou — o do mestre Jácome de Maiorca: «homem sábio na arte da navegação, fazendo cartas e instrumentos, para ensinar a sua ciência aos pilotos portugueses.»

Efectivamente, nessa época, a Catalunha e as Baleares eram célebres naquelas artes.

Este Jácome de Maiorca era filho do célebre judeu maiorquino Abraham Cresques, alcunhado *Joén boxoler* (o Judeu das agulhas), a quem se atribui a confecção da notável *Carta* catalã de 1375-77, hoje na secção de manuscritos da Biblioteca Nacional de Paris. O nosso Jácome chamava-se Jafuda Cresques; depois de convertido, em 1391, adoptou o nome de Jaime Ribes, e mais tarde o de Jaime (Jácome, em catalão) de Maiorca. Era Ribes protegido do rei D. Martim de Aragão — o *Humano* — tendo passado ao serviço de D. Henrique (entre 1420 e 1427) após a morte daquele monarca em 1410.

Jácome deve ter sido o principal colaborador do *Infante*.

3 — O sudoeste algarvio foi o local escolhido por D. Henrique para base das suas operações marítimas. Da formosíssima baía de Lagos largaram, pouco depois do descêrco de Ceuta (1418) até 1460, quasi todos os navios dos descobrimentos henriquinos; alguns deixaram o continente, partindo de Lisboa, e raros do pequeno surgidouro existente a leste do *Cabo de Sagres*, hoje denominado *Enseada de Sagres*. Mas a Lagos vinham, na volta das suas viagens, as carracas, naus, galés e outros navios para efectuarem o pagamento dos tributos que ao *Infante* e à sua *Ordem de Cristo* pertenciam.



FIGURA 1

Retrato do Infante D. Henrique
Cópia da figura dos Painéis do Infante, amavelmente cedida
pelo Museu de Arte Antiga.



FIGURA 2

Retrato do Infante D. Henrique (1448 a 1453).

Cópia do retrato do Ms. da *Crónica da Guiné* de Azurara, pertença da Biblioteca Nacional de Paris, amavelmente cedida pelo Museu de Arte Antiga.

D. d. a. /

Escreva para pagar a carta
D. d. a.

D. d. a. /

Escreva para pagar a carta
D. d. a.

FIGURA 3

Assinaturas e letra do Infante D. Henrique

Reproduzidas de Ms. do Arquivo Nacional da Torre do Tombo. As superiores são de 18 de Setembro de 1460, as inferiores de 30 de Setembro do mesmo ano (Col. esp. Caixa 72, maço 2, Papéis do Infante).

E bem escolhido foi o local, porque Lagos é o pôrto continental de mais rápido acesso às costas e ilhas da África Ocidental.

Ora em Lagos, ora na Raposeira, onde D. Henrique tinha habitações, e mais tarde na sua *Terça nabal*, após

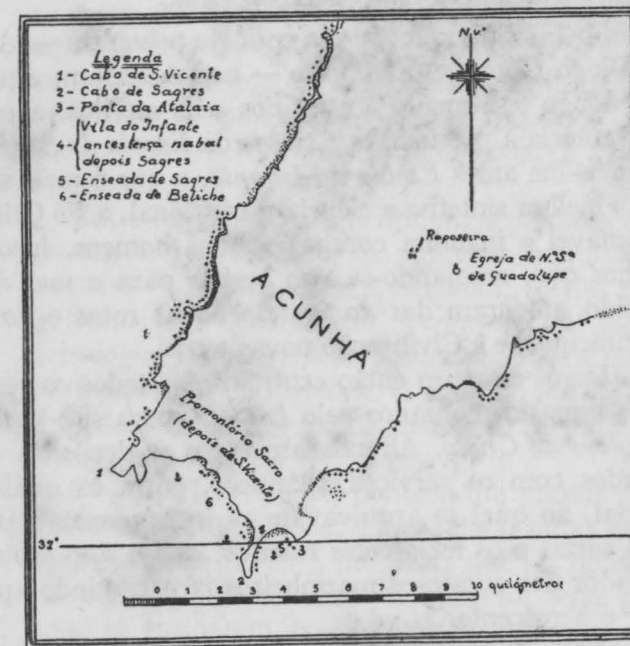


FIGURA 4

A Cunha algarvia, com o Promontório Sacro e a Vila do Infante.

1541 — *Vila do Infante* ⁽¹⁾ em 1460 — residia êle, durante o tempo que passava no Algarve.

Os seus técnicos deviam naturalmente habitar em Lagos — *pôrto de armamento* — e ali ensinarem, aos pilotos

(1) Vila de *Terça nabal*, pelo menos desde 1451, vila da *Vila do Infante* em 1460 e vila de *Sagres* após a morte de D. Henrique (13 de Novembro de 1460), figura 4. Ver: **Fontoura da Costa — B 93.**

e mais gentes dos navios, as noções rudimentares da *marinharia* coeva, que um aturado e rude serviço no mar cimentava.

Como admitir que êsse tão elementar ensino fôsse ministrado em *Terça nabal*, onde não havia povoação, ou mesmo, mais tarde, na *Vila do Infante*, longe da base lagoense? Ensinou-se, sim, mas em Lagos.

Nem o *Infante*, nem os que com êle privaram — Azurara, Diogo Gomes, Cadamosto — nos deixaram, aquele no seu longo testamento e êstes nos seus escritos, a mais leve referência à poeticamente chamada *Escola de Sagres*; chamemos-lhe antes *Escola do Infante*, o que é mais simbólico e melhor sintetisa a ciência profissional, a Fé Cristã, a indomável e inaudita coragem dêsses homens, lusos e estranhos que, arrojando-se sem hesitar para o mar desconhecido, puderam dar ao mundo novas rotas e novos conhecimentos, e à Civilização novas terras.

Em Lagos estavam então centralizados todos os serviços dos impostos cobrados pelo *Infante*, para si e para a sua *Ordem de Cristo*. Ali existiam todos os depósitos, relacionados com os serviços atlânticos, entre os quais o primacial, no qual se arquivavam os instrumentos náuticos, as cartas e os incipientes roteiros, que o fino espírito observador dos corajosos marinheiros ia permitindo aperfeiçoar e acrescentar.

4 — Êste último depósito devia ser a *Casa da Africa*, embrião da *Casa da Mina* (que depois também foi da *India*), a qual D. Afonso V criou em Lisboa logo que o Tejo passou a ser o grande *pôrto de armamento*.

Entre os documentos náuticos arquivados na *Casa da Africa*, decerto haveria algum onde estivesse registada a mediterrânica *Toleta de marteloio*. A nossa primitiva navegação ao longo das costas africanas, descobertas sempre pelo *Bom bordo*, usando as *Cartas rumadas*, deve tê-la utilizado; contudo não se encontraram ainda quaisquer documentos coevos que se lhe refiram; é mesmo provável que jamais se encontrem em Portugal, por isso que tudo

o que dizia respeito à navegação nacional do século XV desapareceu daqui, como por encanto.

Alguns devem ter sido oficialmente ocultados, em obediência ao *sigilo dos descobrimentos*. Teriam sido muitos dêles propositadamente queimados pela horripilante Inquisição? Certamente, mas o terramoto de 1755, que reduziu a cinzas a *Casa da Mina e da India*, destruiu igualmente riquezas imensas e arquivos monumentais. E agentes estrangeiros, vivendo em Portugal, também fizeram derivar para fora do país alguns dêsses preciosos documentos, que hoje estão arquivados em bibliotecas e museus oficiais e particulares.

Entre os documentos henriquinos perdidos devemos registar dois que deveriam ser notavelmente interessantes. O primeiro ⁽²⁾ é um livro em espanhol, escrito pelo próprio D. Henrique, denominado *Secreto de los Secretos de la Astrologia*, que pertenceu a Fernando de Colombo, filho do descobridor da América. O segundo um *Roteiro* que de seus descobrimentos havia feito, ou mandado fazer, o mesmo *Infante* ⁽³⁾.

5 — D. Henrique foi também um grande protector da Universidade de Lisboa, à qual doou umas casas, em 12 de Outubro de 1441 ⁽⁴⁾, por saber que ela tinha a sua sede em outras alugadas. Esta doação foi feita para nessas casas se ensinarem as *sete artes liberais*, no número das quais incluía a *aresmética*, a *geometria* e a *astrologia*; quando começariam estas aulas a funcionar?

A *Astronomia*, proveniente dos árabes e dos judeus, era já ensinada de há muito em Toledo e, posteriormente, em Salamanca; o seu estudo era então essencial, por estar a *Astrologia* intimamente ligada à *Astrologia judiciária* e à *médica*, cuja importância era imensa nos países latinos da Idade-média.

A *Astrologia judiciária*, de que se serviam para pro-

⁽²⁾ Bensaúde — B 27, annexe n.º 1, pág. 5.

⁽³⁾ Ribeiro dos Santos — B 207.

⁽⁴⁾ Instituto (O) — B 116, pág. 19.

gnosticar o futuro, pelos sinais e conjunção dos astros, reinava como rainha naqueles tempos. Ainda hoje dela se servem inúmeros consultores de horoscópios e dadores de prognósticos e juízos futuros. Foi ela fustigada pela crítica mordaz de Gil Vicente, que pôde escrever livremente numa época em que a *Liberdade de imprensa* era um mito e a vontade do senhor a única lei. São das suas *Obras de Devoção* (liv. I) estes versos, assás expressivos:

E porque a estronomia
anda agora muy maneyra,
mal sabida e lisongeyra,
eu aa honrra deste dia
vos direy a verdadeyra.
muytos presumem saber
as operações dos ceos
e que morte ham de morrer,

.....
E cada hum sabe o que monta
nas estrelas que olhou,
e ao moço que mandou
nam lhe sabe tomar conta
dum vintem que lhentregou.

Provavelmente da Universidade portuguesa vieram muitos dos nossos técnicos com os conhecimentos suficientes para criarem a *Náutica dos Descobrimentos*, que com D. João II, D. Manuel e D. João III atingiu o maior brilho.

Com D. João II aparecem três conselheiros técnicos notáveis: dois médicos, o mestre José Vizinho (judeu, de Vizeu segundo o sr. Bensaúde), mestre Rodrigo, e o bispo d'Ortiz (espanhol); é a eles que se refere a injustamente denominada *Junta dos Matemáticos de D. João II*. A estes nomes devemos juntar o do grande judeu salamanquino Abraham Zacuto — o do *Almanaque*.

Nos reinados de D. Manuel e de D. João III novos nomes se registam, quer de matemáticos, quer de cosmógrafos e pilotos instruídos, aos quais nos referiremos na devida altura.

A *Ciência náutica dos Descobrimentos* foi genuinamente portuguesa. Demonstraram-no, primeiramente Luciano Cordeiro ⁽⁵⁾ e a seguir o inglês Ravenstein ⁽⁶⁾; mais tarde Joaquim Bensaúde, em magistrais obras onde soube e pôde provar que nada deveram os nossos à ciência estranha à península; e por último o grande e malgrado professor Luciano Pereira da Silva, o almirante Moraes e Sousa e o dr. Jaime Cortesão.

6 — *Marinharia, Arte de navegar, Sciência náutica*, três etapas da *Navegação* entre nós, respectivamente correspondentes à sua *adolescência, juventude e virilidade*.

A *Marinharia* vem desde o Infante D. Henrique até meados do século XVI, começando então a *Arte de navegar*, já mais aperfeiçoada, que só nos princípios do século XIX cedeu o seu lugar à *Sciência náutica*, hoje verdadeira e praticamente precisa em instrumentos, em métodos, em tábuas, em efemérides, em cartas e em roteiros.

Marinharia lhe chamaram: Duarte Pacheco (que também usou *Arte da Marinharia*), João de Lisboa, André Pires e Valentim Fernandes e, modernamente, Luciano Cordeiro no célebre artigo em que descreveu o *Regimento de Évora* ⁽⁷⁾.

A *Marinharia* vem assim dos primeiros descobrimentos, vindo nós nela uma adaptação portuguesa do célebre *Marteloio*, termo veneziano ou genovês do século XIV, e mesmo da *Raxon de marteloio*.

A *Marinharia* corresponde justamente ao longo período das audaciosas rotas dos navios e nautas portugueses.

Arte de navegar usaram: Pedro Nunes, Lavanha, Bruno, Simão d'Oliveira e os Pimenteais (Luiz Serrão e seu filho Manuel); mas a *Arte de navegar* é de origem catalã.

7 — *Fontes da Marinharia dos Descobrimentos*. — As principais fontes em que baseamos este estudo são:

(5) Cordeiro — B 48.

(6) a) Ravenstein — B 199.

b) Ravenstein — B 200.

(7) Cordeiro — B 48.

A — Fontes directas:

1) 1496 — **Zacuto (Abraham)**. — *Almanach perpetuum*. Leiria. — Reproduzido em *fac-simile* por Joaquim Bensaúde. Munich, 1915.

2) 1505-8 — **Duarte Pacheco Pereira**. — *Esmeraldo de Situ Orbis*. Ms. publicado e coordenado por Azevedo Basto. Lisboa, 1892. Especialmente notável pelos seus *Roteiros*.

3) 1506-8 — **Valentim Fernandes**. — *Várias colecções de crónicas, viagens e Roteiros*, escritas em Portugal. Ms. da Biblioteca do Estado em Munich.

4) 1509 (?) — *Regimento do Estrolábio e do Quadrante*. Lisboa. Exemplar existente na Biblioteca do Estado em Munich. Reproduzido em *fac-simile* por J. Bensaúde, Munich, 1914. Conhecido por *Regimento* ou *Manual de Munich*.

5) 1514 — **João de Lisboa**. — *Livro de Marinharia. Tratado da agulha de marear*. Ms. existente na livraria do duque de Palmela. Edição de Lisboa, 1903. Contém também *Roteiros* interessantes.

6) — 1518 — **Valentim Fernandes**. — *Reportorio dos tempos*. Impresso por [...], Lisboa. Exemplar da livraria de D. Manuel II e que irá para a futura Bib. de Vila Viçosa.

7) 1519 — *Tratado da Spera do mundo, etc. Regimento da declinação do sol...* Impresso por Germão Galhardo, Lisboa. Exemplar existente na Biblioteca Pública de Évora. Reproduzido em *fac-simile* por J. Bensaúde, Munich, 1914. Conhecido por *Regimento* ou *Manual de Évora*.

8) c. 1520 — **André Pires**. — *Regimento de Nevegacion y rotero de muchas e varias navegaciones para muchos lugares*. Ms. da Biblioteca Nacional de Paris (Fonds portugais n.º 40). É no género do *Livro de Marinharia*, de João de Lisboa.

9) 1537 — **Pedro Nunes**. — *Tratado da Sphera*. Tra-

tado sobre certas dúvidas da navegação. *Tratado em defensam da Carta de marear*. Coimbra. Reproduzido em *fac-simile* por J. Bensaúde, Munich, 1915.

10) 1538 — **João de Castro (D.)**. — *Roteiro de Lisboa a Goa*. Publicado e anotado por João de Andrade Corvo. Lisboa, 1882.

11) 1538-39 — **João de Castro (D.)**. — *Primeiro roteiro da costa da Índia, desde Goa a Diu*. Publicado por Diogo Köpke, Pôrto, 1843.

12) 1541 — **João de Castro (D.)**. — *Roteiro em que se contém a viagem que fizeram os portugueses no ano de 1541 de Goa a Suez. Roteiro do mar Rôxo*. Publicado por A. Nunes de Carvalho, Paris, 1833.

NOTA — Acompanha este trabalho um *Apêndice* com a *Bibliografia náutica portuguesa até 1700*, na qual nos ocupamos mais detalhadamente de todas estas obras.

B — Fontes indirectas:

1) 1912 — **Bensaúde (Joaquim)**. — *L'Astronomie nautique au Portugal à l'époque des grandes découvertes*. Bern.

2) 1915 — **Pereira da Silva (Luciano)**. — *A Astronomia dos Lusíadas*. Coimbra.

3) 1915-26 — **Pereira da Silva (Luciano)**. — Várias monografias, publicadas em *Revistas portuguesas*, sobre a *Náutica dos descobrimentos*.

4) 1914 — **Bensaúde (Joaquim)**. — *Histoire de la science nautique portugaise (Résumé)*. Genève.

5) 1917-22 — **Bensaúde (Joaquim)**. — *Les Légendes allemandes sur l'Histoire des découvertes maritimes portugaises*. Genève, 1917-22.

6) 1921 — **Pereira da Silva (Luciano)**. — *A arte de navegar dos portugueses desde o Infante a D. João de Castro* (in: *História da Colonização Portuguesa do Brasil*, vol. I, cap. II). Pôrto.

4.º — *Portos e barras do Cabo Finisterra até o Estreito de Gibraltar, 1642.* — É um *Roteiro das costas ocidental e sul da península*, o qual acompanha todos os anteriores, nas suas edições de 1642, 1655 e 1666. Crêmos ser da autoria de Mariz Carneiro.

Na figura 112 damos os *fac-símiles* da assinatura e da rubrica de Mariz Carneiro.

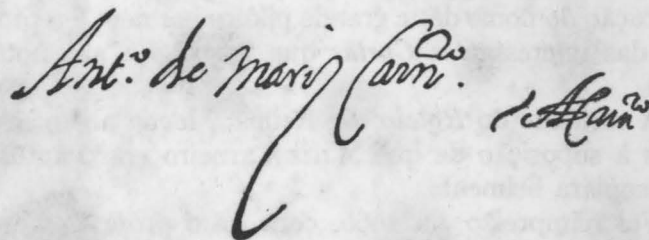


FIGURA 112

Fac-símiles da assinatura e da rubrica do cosmógrafo-mor António de Mariz Carneiro.

A assinatura é reproduzida de uma carta do cosmógrafo-mor, conservada na Biblioteca da Ajuda (côta 51-VIII-6, Fol. 332); a rubrica vem em quasi tôdas as suas obras.

Uma grosseira colecção de *estampas* acompanha alguns exemplares das edições de 1642 e os de tôdas as outras.

Entre essas péssimas *estampas* há uma que representa a barra do rio Tejo. Quanto mais interessantes não são as *Cartas* holandesas do mesmo rio — possivelmente copiadadas de *Cartas* portuguesas coevas, hoje perdidas! Reproduzimos duas daquelas *Cartas* holandesas nas figuras 113a e 113b. A primeira, de 1572 a 1580, foi publicada por Denucé e Gernez, e é talvez a mais antiga conhecida com as respectivas sondagens; a segunda, de 1583, é cópia dum decalque que o Visconde de Santarém obteve da *Carta* do *Roteiro* de Lucas Jansz (478).

(478) Ver respectivamente:

- a) Denucé et Gernez — B 63a.
- b) Santarém — B 214, Vol. II, pág. 185.
- c) Jansz. Wachenaer — B 117a.

239 — XXVI) *Roteiro do Brasil, do Cabo Santo Agostinho até ao Estreito de Fernão de Magalhães.* — Precioso *Códice* iluminado, anónimo, do século XVII, pertencente à Biblioteca da Ajuda (Ap. 94 M).

240 — XXVII) *Advertências para a navegação da Índia (Códice Cadaval — Ap. 1 M).* — Precioso *Códice* da Casa Cadaval, com *Roteiros, descrições de viagens e rotas orientais*, cuja existência foi indicada por Martinho da Fonseca ⁽⁴⁷⁹⁾.

Ignoramos o nome do piloto, prático das *carreiras orientais*, que coligiu as 100 peças do *Códice*; é porém possível que a sua leitura venha algum dia permitir a solução do enigma.

Deve ter sido formado até depois de 1655, último ano registado em o 98) *Roteiro de São para Macao*, do piloto Francisco Pires; seria este o organizador do *Códice*?

Entre os numerosos *Roteiros*, que êle encerra, contam-se o 31) de Vicente de Cintra, e o n.º 2) de Gaspar Pereira dos Reis, respectivamente citados nos n.ºs 225 e 236.

241 — XXVIII) *Roteiros de Luiz Serrão Pimentel, 1673, 1675 e 1681* ⁽⁴⁸⁰⁾. — Este ilustre cosmógrafo-mor deixou-nos três *coleções de Roteiros*:

1.^a *Roteiros das costas ocidental e sul da península; de Portugal para o Brasil; e das costas de Angola, 1673.* — Interessante *Códice* da Biblioteca Nacional de Lisboa ⁽⁴⁸¹⁾, que parece ser uma cópia feita sobre apontamentos do cosmógrafo-mor. Além da parte sobre *Navegação*, contém ainda 15 *estampas* coloridas dos portos e costas, assaz interessantes.

O *Roteiro das costas da península* parece ser da autoria de Serrão Pimentel. O do Brasil é moldado no 2.º de Ma-

⁽⁴⁷⁹⁾ Fonseca (Martinho da) — B 77.

⁽⁴⁸⁰⁾ Serrão Pimentel — Ap. 102 M, 42 A e 43 A.

⁽⁴⁸¹⁾ Serrão Pimentel — Ap. 102 M.

7) 1924 — **Morais e Sousa (L. de)**. — *A Ciência náutica dos pilotos portugueses nos séculos XV e XVI*. 2 vols. Lisboa.

8) 1925 — **Barbosa (António)**. — *Instrumentos náuticos da época dos descobrimentos marítimos* (in: *Revista militar*). Lisboa.

9) 1932 — **Cortesão (Jaime)**. — *Influência dos descobrimentos dos portugueses na História da civilização* (in: *História de Portugal*, vol. IV, 5.^a parte, cap. I). Barcelos, 1932.

1—Instrumentos náuticos de observação

«Pelo novo instrumento do Astrolábio
Invenção de subtil juízo e sábio»

(*Camões, LUSÍADAS*, V, 25-7 e 8).

8 — Quando «os portugueses ousaram cometer o grande mar oceano», segundo a típica frase de Pedro Nunes, veio a necessidade das observações astronómicas, limitadas primeiramente à *estrela do Norte* — a lusa *Buzina* — entendidas em seguida ao *Sol*, ao *Cruzeiro do Sul* e a outras *estrelas* bem luminosas. Eram as *alturas do polo*, deduzidas dessas observações, que os pilotos utilizavam.

Os marinheiros portugueses dos séculos XV ao XVII usaram duas qualidades de instrumentos náutico-astronómicos: os que forneciam *directamente* a altura angular do astro observado (como o *astrolábio*, o *quadrante*, etc.), e os que davam a altura mediante a relação de dois elementos lineares (como a *balestilha* e as *tavoletas* ou *tábuas da Índia*).

O dr. António Barbosa fez construir e experimentou vários modelos dos diferentes instrumentos náuticos: *astrolábio*, *quadrante*, *balestilha* e *tavoletas*, publicando os interessantes resultados obtidos ⁽⁸⁾.

(8) **Barbosa** — B 16.

A — Astrolábios e quadrantes náuticos

9 — *Astrolábios astronómicos*. — O *astrolábio*, primitivamente destinado à solução de vários problemas astronómicos, vem da mais remota antiguidade.

Teve primeiramente a forma *esférico-armilar*, instrumento de difícil transporte; a seguir veio o *astrolábio plano* ou *planisférico*, representativo da projecção estereográfica polar, que já era conhecido de Apollonio de Perga (III ao II século A. C.) ou talvez de Eudoxo de Cnido ⁽⁹⁾ (409 a 356 A. C.), o qual viveu muitos anos no Egipto.

Dos egípcios passou o *astrolábio plano* aos gregos e destes à Espanha, por intermédio dos árabes, sob cuja dominação o sul da península atingiu o mais alto grau científico.

Vêm desta florescente época os monumentais *Libros del saber de Astronomia* do rei Afonso X de Castela: êsse sapientíssimo monarca, que, reunindo em Toledo os maiores astrónomos peninsulares, árabes, judeus e cristãos, deu ao mundo as melhores provas de uma tolerância religiosa jamais igualada em toda a Ibéria.

Nesses *Libros* estão admiravelmente descritos os *astrolábios esférico* e *plano*, sua construção e seus numerosos usos.

Em museus estrangeiros existem *astrolábios árabes*, figura 5, verdadeiras maravilhas de construção. Outros modelos existem também, que mais tarde foram construídos em várias nações europeias e muito usados em observações astronómicas terrestres, mesmo durante o século XII.

Em Portugal ainda se conservam quatro belíssimos *astrolábios planisféricos*. Pertence um à Escola Naval, outro à Sociedade de Geografia de Lisboa, o terceiro à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, que o obteve por generosidade do grande historiador e bene-

(9) **Nau** — B 164.

mérito sr. Joaquim Bensaúde, e o quarto ao almirante Gago Coutinho, a quem foi ofertado no Rio de Janeiro. Os três primeiros foram excelentemente descritos e



FIGURA 5

Rôsto do astrolábio astronômico árabe, de bronze, construído por Ahamed ben Khalaf (século X), pertença da Bib. Nac. de Paris

estudados pelo malogrado professor Luciano Pereira da Silva.

a) *Escola Naval* ⁽¹⁰⁾, figuras 6 e 7 — É representado

⁽¹⁰⁾ *Pereira da Silva* — B 187.



FIGURA 6

Rôsto do astrolábio astronômico da *Escola Naval* (1616), em projecção estereográfica polar.

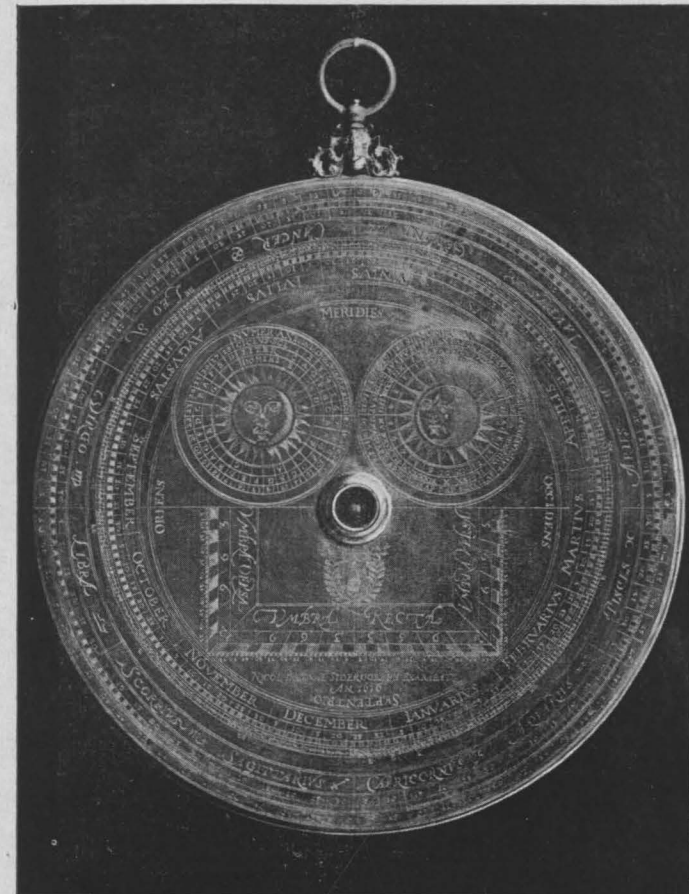


FIGURA 7

Dorso do astrolábio astronómico da Escola Naval (1616), em projecção estereográfica polar.

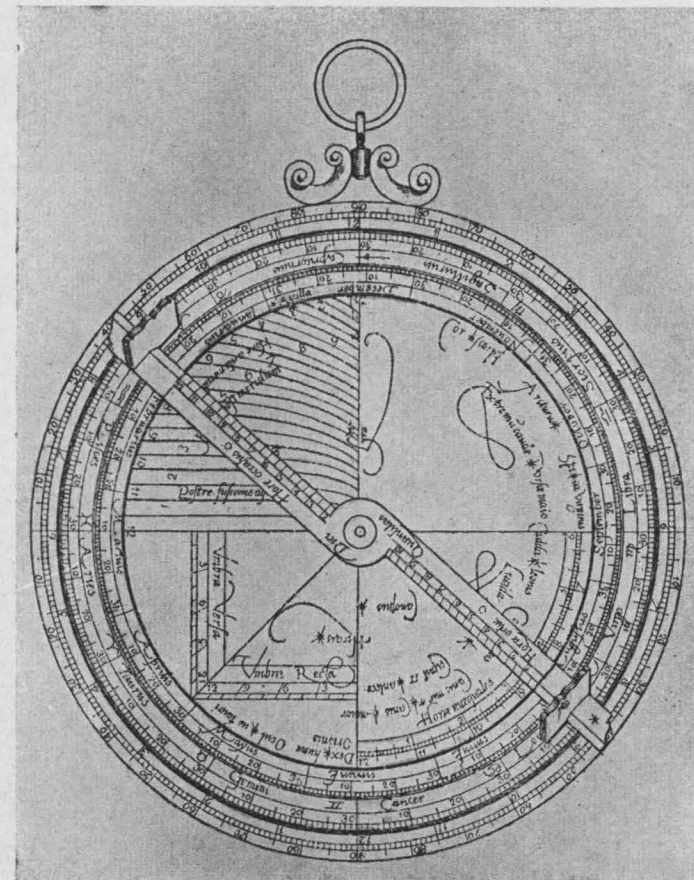


FIGURA 8

Dorso do astrolábio astronómico da Sociedade de Geografia de Lisboa
(anterior a 1582), em projecção ortográfica equatorial.

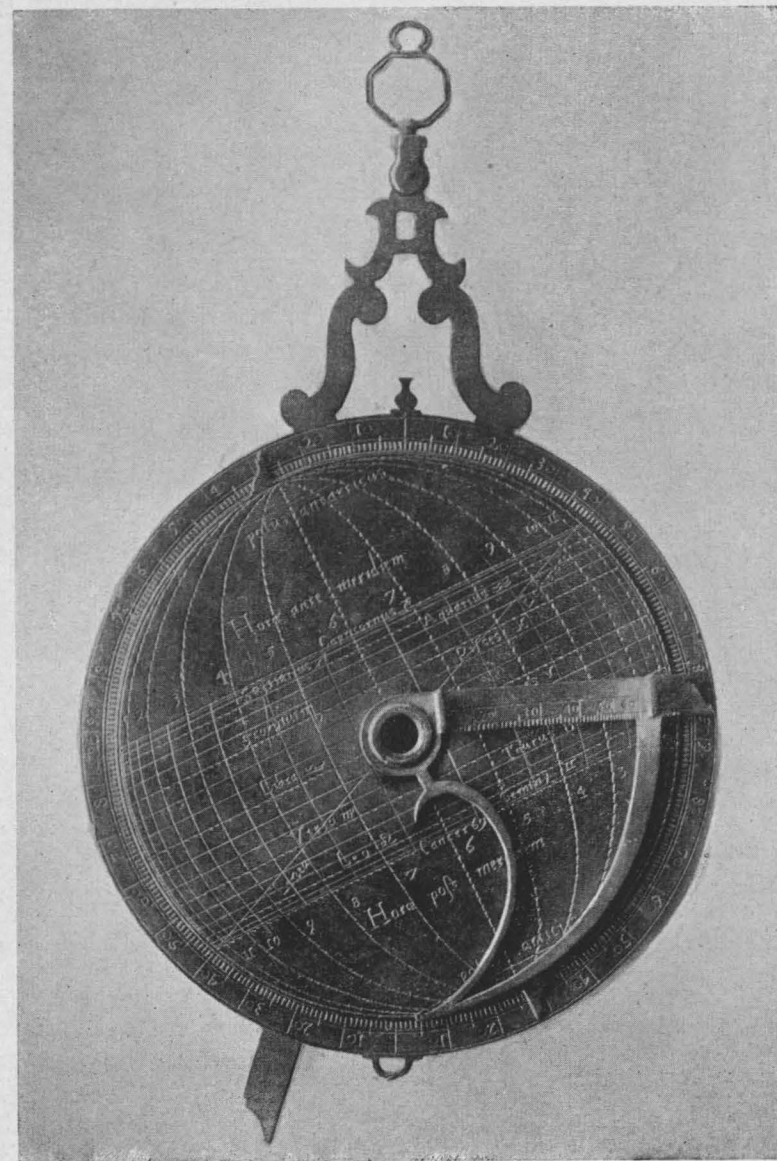


FIGURA 9

Rôsto do astrolábio astronômico da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra (século xvii), em projecção ortográfica equatorial.

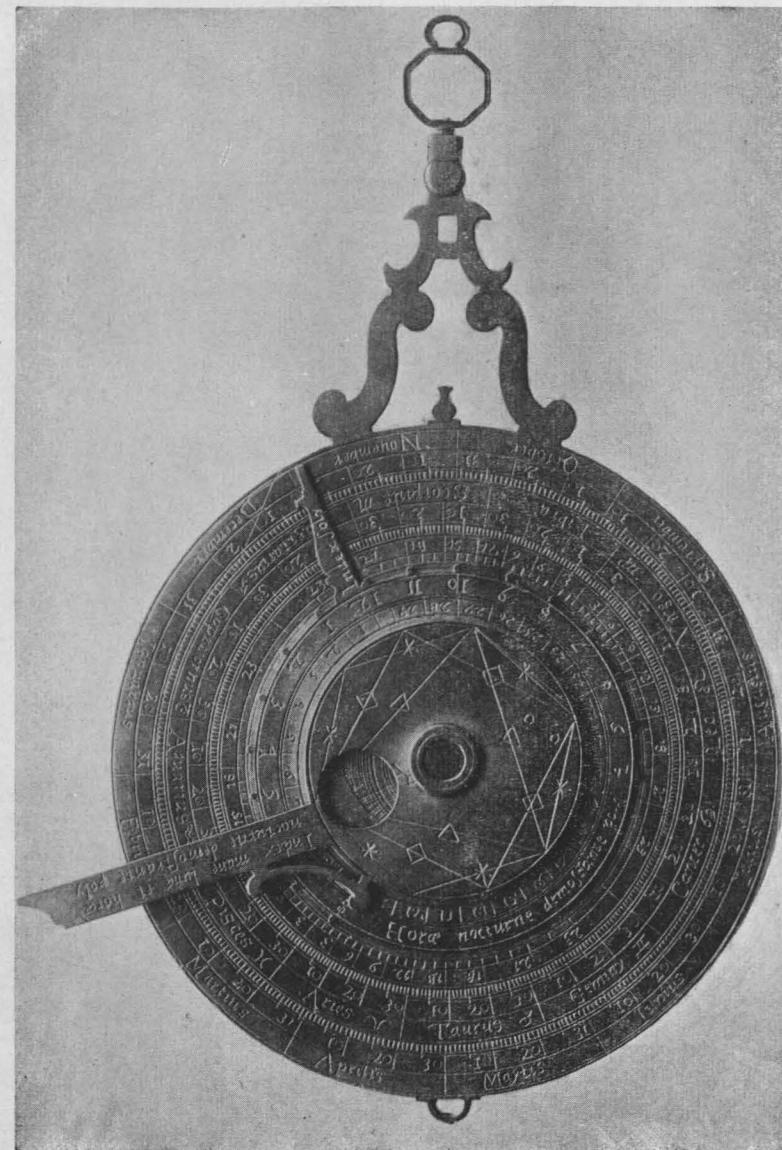


FIGURA 10

Dorso do astrolábio astronómico da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra (século XVII) em projecção ortográfica equatorial.

suas duas pínulas e respectivos orifícios. Mas as suas dimensões devem ter sido aumentadas, de comêço, o que permitia uma melhor divisão do *limbo* e, portanto, uma maior aproximação até o meio grau.

Perdeu-se a mais antiga gravura do *astrolábio náutico português*, que vinha no final da edição de 1528 do *Reportório dos tempos*, de Valentim Fernandes ⁽¹⁴⁾.

Mas a carta de Diogo Ribeiro (1529), existente na Biblioteca Vaticana, contém no extremo inferior da sua parte oriental o desenho dum *astrolábio náutico*, com o disco não completamente esvasiado. Efectivamente, nêle se vê o *quadrado das sombras* ou *escala altimétrica*, restos do *astrolábio astronómico*, destinado à solução de problemas de altimetria e planimetria, como sejam a determinação da altura dum edificio, da largura dum rio, etc.

A Universidade de Coimbra possui no seu Observatório astronómico um pesado *astrolábio náutico* de latão, com meio metro de diâmetro, 1 centímetro de espessura e 10 quilogramas de pêso ⁽¹⁵⁾, figura 11.

A nau *Madre de Deus*, que se afundara perto de Nagasaki, foi suspensa pelos japoneses em 1932, encontrando êles um *astrolábio náutico português*, ainda em bom estado. Damos o seu esquema na figura 12, reproduzido do folheto japonês: *História da suspensão da nau Madre de Deus, que se afundou há 322 anos*.

Havia-os de madeira, grandes, como o que Vasco da Gama empregou em 1497, na angra de Santa Helena (3

que já deve ser da época de D. João de Castro e do grande Pedro Nunes (cêrca de 1538). André Pires (*Ap. 83 M*, Fôl. 17 v) chama-lhe *declina*. Pedro Nunes (*Ap. 32 A*, pág. 141), chama-lhe *mediclinio*.

⁽¹⁴⁾ Cordeiro — *B 48*. Esta ed. do *Reportório dos tempos* (1528) está hoje perdida. Ignora-se se as edições de 1518 (*Ap. 7 A*) e de 1521 (*Ap. 8 A*) continham igual gravura, porisso que lhes faltam as últimas páginas onde possivelmente ela viria impressa.

⁽¹⁵⁾ a) Pereira da Silva — *B 187*.

b) Pereira da Silva — *B 182*.

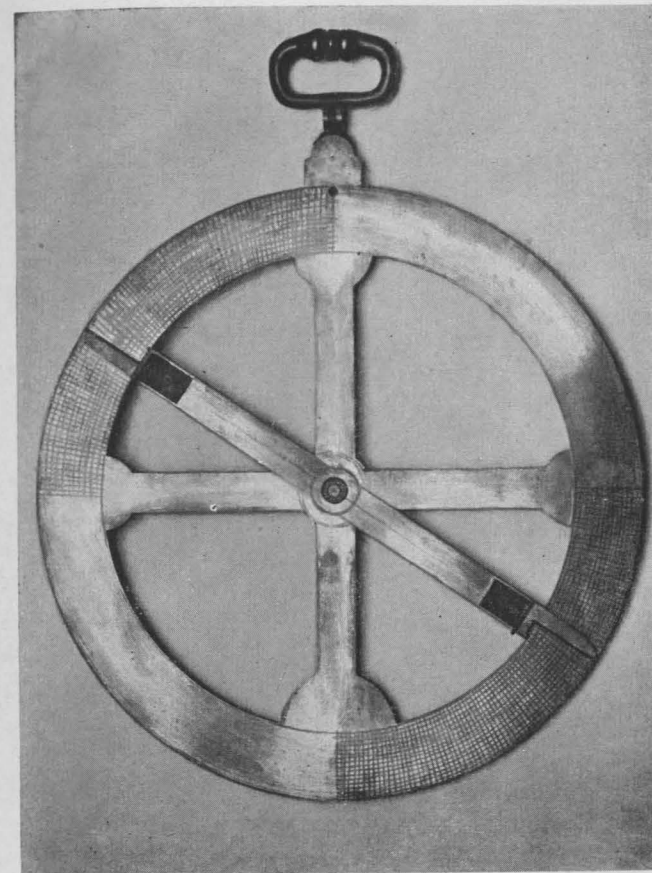


FIGURA 11

Astrolábio náutico do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra.

palmas de diâmetro) e também de latão, leves e pequenos.

Lavanha ⁽¹⁶⁾ recomendava usar *astrolábios* iguais na grossura igualmente distribuída por todo o instrumento.

Simão de Oliveira ⁽¹⁷⁾ descreve o *astrolábio náutico* e ensina o seu fabrico, desde a fundição até final acabamento.

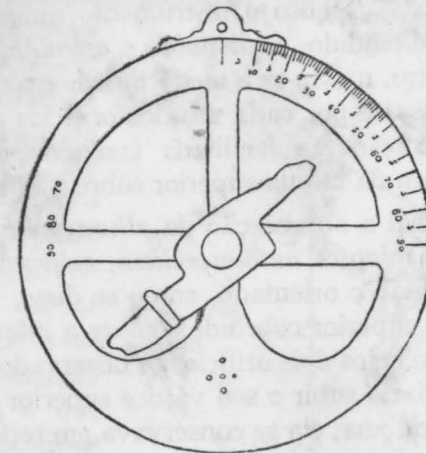


FIGURA 12

Esquema do *astrolábio náutico português* da nau *Madre de Deus* (1610).

A graduação do *astrolábio náutico* atingia somente os dois quadrantes superiores, começando em 0°, nos extremos do diâmetro horizontal e terminando em 90, no extremo do vertical, junto da base do anel de suspensão. Mas cêdo, em fins do século XV ou princípios do XVI, como veremos, deve a graduação ter sido invertida, com o 0° no extremo vertical e os 90 nos extremos horizontais.

Para a observação, se o instrumento era de pequenas dimensões, suspendia-se pelo anel numa das mãos; se era

⁽¹⁶⁾ Baptista Lavanha — *Ap. 1 A*, Fols. 5 r e 5 v.
⁽¹⁷⁾ Oliveira — *Ap. 36 A*.

dos maiores suspendia-se por um cabo amarrado a uma pequena cábreia, ou a qualquer ponto fixo suficientemente elevado.

Para observar uma *estrêla* elevava-se o braço com o *astrolábio* suspenso, de maneira a *enfiar* o astro pelos orifícios das duas pínulas, tendo o cuidado de colocar o olho junto da extremidade inferior da *medeclina*.

Para o *Sol*, suspenso o instrumento numa das mãos, com o braço estendido, e orientado o *astrolábio* segundo o vertical do astro, movia-se a *medeclina* de maneira que um raio solar passasse por cada um dos orifícios das duas pínulas. A operação era facilitada fazendo projectar, em cheio, a sombra da pínula superior sobre a inferior.

Era essencial a observação da *altura máxima do Sol*: então, alguns minutos *ante-meridiem*, colocado o *astrolábio* em suspensão e orientado, como se disse, com a sombra da pínula superior cobrindo sempre a inferior e o raio solar passando pelos dois orifícios, o observador, movendo a *medeclina*, fazia subir o seu vértice superior até que, na passagem meridiana, ela se conservava em repouso por alguns momentos, para em seguida baixar *post-meridiem*.

A *altura máxima* correspondia à posição estacionária da *medeclina*, cujo movimento, para a observação da meridiana do *Sol*, semelhante ao do fiel duma balança, originou a conhecida locução marítima portuguesa, bem típica da gíria de bordo, a *pesagem do Sol*, ou seja a observação astrolábica da meridiana d'este astro.

11 — Quadrantes astronómicos. — Registam os *Libros del Saber*, de Afonso X, vários tipos de *quadrantes* árabes, os quais podiam agrupar-se em duas classes bem distintas, conforme depois foram classificados: os *novus*, especialmente destinados a resolverem problemas astronómicos, e os *vetus*, que eram somente horários e geométricos ⁽¹⁸⁾.

⁽¹⁸⁾ Anthiaume & Sottas — B 9.

Todos êles tinham naturalmente a forma dum quarto de círculo, com o limbo graduado de 0 a 90 graus, correspondendo êste último número ao extremo do raio no qual se viam duas pínulas furadas.

Para a obtenção da altura dos astros tinham um fio de prumo, necessário à marcação da respectiva *altura*, figura 13.

12 — Quadrantes náuticos. — Simplificado e aligeirado pelos nossos o *quadrante astronómico novus*, desde a época gloriosa do *Infante*, ficou êle ainda contendo o *quadro das sombras* e, possivelmente, o *cursor* que permitia avaliar a *declinação do Sol*. É o que parece concluir-se da figura desenhada no mapa de Digo Ribeiro (1529), já citado, e que a *História de Portugal* ⁽¹⁹⁾, de Barcelos, reproduz. A mais antiga gravura portuguesa do *quadrante náutico* é a que vem no *Repórtorio dos tempos*, de Valentim Fernandes, edição de 1563 ⁽²⁰⁾, figura 14.

Reconhecida naturalmente a necessidade de ainda ser simplificado o instrumento, ficou êle reduzido somente ao arco dum quadrante, com a sua escala, e respectivos raios extremos, às pínulas e ao fio de prumo.

Manuel de Figueiredo ⁽²¹⁾ e Simão d'Oliveira ⁽²²⁾ des-

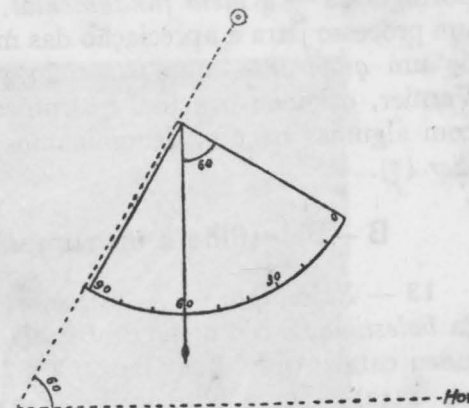


FIGURA 13
Esquema demonstrativo da observação do Sol com o quadrante.

⁽¹⁹⁾ Cortesão (Jaime) — B 56, pág. 207.

⁽²⁰⁾ Fernandes — Ap. 13 A.

⁽²¹⁾ Figueiredo — Ap. 17 A.

⁽²²⁾ Oliveira — Ap. 36 A.

crevem e ensinam a construção de *quadrantes náuticos*.

Outros instrumentos similares foram inventados pelos nossos cosmógrafos, tais como o *anel graduado* de Pedro Nunes ⁽²³⁾, um de nome ignorado de João Baptista Lavanha (cêrca de 1600) ⁽²⁴⁾ e a *armilha náutica* de Simão d'Oliveira (1606).

Deve-se a Pedro Nunes — essa *águia* dos matemáticos portugueses — a *ideia fundamental, genial em teoria*, de um processo para a apreciação das mais pequenas divisões de um *quadrante*, que passando por Clavius e depois Vernier, originou o actual instrumento auxiliar que nós, com algumas nações, denominamos *nonio*, e outras *vernier* ⁽²⁵⁾.

B — Balestilha e instrumentos similares

13 — Balestilha. — A primeira descrição conhecida da *balestilha*, sob o nome de *Báculo de São Tiago*, é a do judeu catalão Levi ben Gerson ⁽²⁶⁾ (traduzida para latim em 1342); Jorge Purbáquio (1423-1462) denominou-a *virga visoria* e Regiomontano *radius astronomicus*, depois da aparição do cometa de 1472.

A *balestilha* foi ignorada dos marinheiros portugueses do século XV, os quais só nos três primeiros lustros do XVI a devem ter recebido de estrangeiros europeus, passando então a ser empregada até parte do século XVIII.

Os *Regimentos de Munich e de Évora* não se lhe referem, nem tão pouco Duarte Pacheco (no *Esmeraldo*). João de Lisboa, no *Livro de Marinharia*, e André Pires, no seu *Ms.* de Paris, citam-na como adiante indicaremos; são êstes os primeiros autores portugueses que se lhe referem; e, posteriormente, Pedro Nunes, D. João de Castro e quasi todos os nossos escritores náuticos até Manuel Pimentel.

⁽²³⁾ Guimarães — B 109.

⁽²⁴⁾ *Livros das Monsões* — B 139, Vol. I, págs. 216 a 218.

⁽²⁵⁾ Guimarães — B 109.

⁽²⁶⁾ Gelcich — B 98, pág. 11.

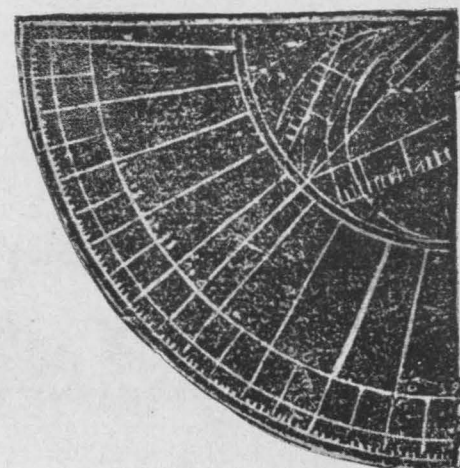


FIGURA 14
Quadrante náutico português
Reprodução duma gravura do *Reportório dos Tempos*,
de Valentim Fernandes (edição de 1563)

em projecção estereográfica polar, a qual, sendo *isogónica*, é a que melhor permitia a solução rápida dos variadíssimos problemas astronómicos a que se destinava. Esta projecção é obtida no equador celeste, tendo para *ponto de vista* o polo sul da esfera; a circunferência exterior do instrumento é a imagem do trópico de capricórnio, estando projectados no seu plano os pontos da esfera celeste situados ao norte dêsse trópico; desta forma, o centro do mesmo instrumento representa o polo norte.

Este artístico *astrolábio* contém um verdadeiro compêndio de *Astronomia*, nas duas faces de latão do seu disco de 22 centímetros de diâmetro.

Foi construído em 1616 pelo siderógrafo Nicol Patenal.

b) *Sociedade de Geografia* ⁽¹¹⁾, figura 8 — Menos interessante do que o anterior, mas de similar execução artística, representa a esfera celeste em projecção ortográfica equatorial. Tem 20 centímetros de diâmetro; foi construído antes de 1582, parecendo de origem flamenga e fabricado em Louvaina.

c) *Universidade de Coimbra* ⁽¹²⁾, figuras 9 e 10 — É na mesma projecção do anterior, mas muito mais simples e destinado principalmente a ser usado como relógio. Tem 11.5 centímetros de diâmetro, parecendo ser também de origem flamenga, mas do século XVII. Pertenceu ao professor Pereira da Silva.

10 — *Astrolábios náuticos*. — Os nautas, para uso no mar, precisavam dum instrumento mais simples do que o *astrolábio astronómico plano*, que lhes desse somente a altura dos astros observados. Os construtores lusos simplificaram lenta e sucessivamente êsse instrumento, de maneira a ficar reduzido ao círculo externo graduado, transformando-o num aro — a *rodela*, com a sua suspensão — e conservando a alidade — a *medeclina* ⁽¹³⁾ — com as

⁽¹¹⁾ Pereira da Silva — B 183.

⁽¹²⁾ Pereira da Silva — B 190.

⁽¹³⁾ Castro — *Ap. 4 D*, pág. 365. No *Livro de Marinharia*, de João de Lisboa (*Ap. 7 D*), chama-se-lhe *mea crina*, mas isto vem a pág. 65.

Segundo o professor Pereira da Silva ⁽²⁷⁾, o primitivo nome português dêste instrumento foi *balhestilha*, conforme o empregaram João de Lisboa, André Pires (*balhistinha*), Pedro Nunes e João de Barros; o nome teria derivado de *balhesta*, com que se designou antigamente *bêsta*, arma de guerra, por ser a atitude do observador como a do *bêsteiro*.

Manuel de Figueiredo (1603), e os dois Pimentéis (1681, 1699, 1712, etc.), deixaram-nos a descrição e a forma do fabrico de *balestilhas* já aperfeiçoadas, acompanhadas de figuras elucidativas.

A *balestilha* era formada por uma vara quadrada, figura 15, de 3 a 4 palmos de comprimento, chamada *virote*, *AB*, na qual se enfiava uma vara menor, denominada *soalha*,

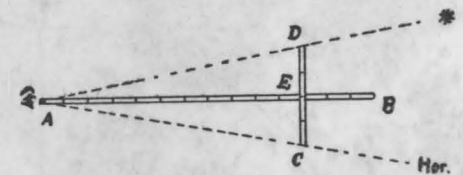


FIGURA 15

Como se observa uma estrela pela balestilha

CD, que corre perpendicularmente sôbre o *virote*. Esta figura 15 mostra como se observava uma estrela: um raio, dirigido do olho, por *D* para o astro, outro por *C* para o horizonte; o escorregamento da *soalha* permitia a precisão da altura do astro, ângulo *DAC*.

Este ângulo era dado na posição da *soalha*, por isso que o *virote* era graduado em graus. É fácil de verificar que é:

$$\operatorname{tg} \frac{1}{2} DAC = \frac{DE}{AE}$$

e em *E* marcavam-se os graus de *DAC*. A figura 16 indica como gráficamente se podia proceder. Primitivamente, a *soalha* e o *virote* estavam apenas divididos em partes

(27) Pereira da Silva — B 173, n.º 6, nota 6.

iguais, sendo numeradas as do *virote*; uma tabela dava o valor da altura correspondente a estas últimas divisões.

A observação directa do *Sol* era difícil, por isso João de Lisboa aconselhava: «quando tomares o *sol* pela *balhestilha* . . . terás tal aviso que o *tomes por cima porque é melhor para te não cegar*. E quando o tomares por cima tirarás 15 minutos e tomando o meio não lhe acrescentarás nem tirarás nenhuma cousa» ⁽²⁸⁾. Como se vê o *semi-diâ-*

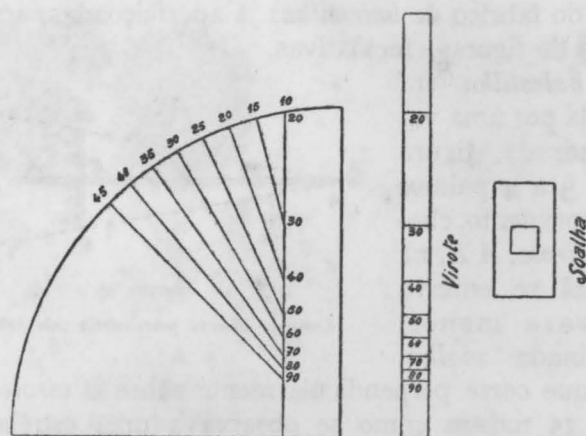


FIGURA 16

Processo gráfico de graduação da ballestilha

metro do Sol era já avaliado em 15', a subtrair, porque a observação era do limbo superior.

Mais tarde, «*para te não cegar*», observou-se de costas». Também se usaram no século XVIII quatro *soalhas* diferentes, a menor das quais se chamava *martinete*, correspondendo cada uma à escala de uma das quatro faces do respectivo *virote*.

14 — *Tavoletas ou tábuas da Índia*. — É bem conhecido o episódio do piloto árabe, que Vasco da Gama rece-

⁽²⁸⁾ Lisboa — *Ap.* 7 D, pág. 41.

beu em Melinde, narrado por João de Barros na sua *Década I*, Liv. IV, Cap. VI ⁽²⁹⁾.

Este piloto, que Barros chamou: *Malemo Cana*, Gois: *Malemo Canaqua* ⁽³⁰⁾, e Castanheda simplesmente: *Canaqua* ⁽³¹⁾, foi identificado por G. Ferrand ⁽³²⁾ como sendo o grande mestre árabe Ibn Mājid, autor de vários e importantes tratados náuticos conservados na secção de *Ms.* da Biblioteca Nacional de Paris.

Barros escreveu:

«E amostrando-lhe [*ao piloto*] Vasco da Gama o grande Astrolábio de páo que levava, e outros de metal, com que tomava a altura do Sol, não se espantou o Mouro disso . . . Mas que elle, e os mareantes de Cambaia, e de toda a Índia, porém que a sua navegação era por certas estrellas, assi do Norte, como do Sul, e outras notaveis, que cursavam per meio do Ceo de Oriente a Ponente, não tomavam a sua distancia per instrumentos semelhantes aquelles, mas por outro de que se elle servia, o qual instrumento lhe trouxe logo a mostrar, que era de tres taboas. E porque da figura, e uso dellas tratamos em a nossa *Geografia* em o Capitulo dos instrumentos da navegação, baste aqui saber que *servem naquela operação, que ora ácerca de nós serve o instrumento, a que os mareantes chamam balhestilha*, de que também no Capitulo que dissemos se dará razão delle, e dos seus inventores.»

O gentilhomen florentino, que acompanhou Vasco da Gama na sua viagem do descobrimento (1497-98), diz igualmente:

«Et apresso afferma, che navigano in qualli mari [*da Índia*] senza bussolo, ma con certi *quadranti di legno*» ⁽³³⁾.

Perdeu-se a *Geografia* de Barros, mas Pereira da Silva ⁽³⁴⁾ teve a felicidade de poder identificar o *instrumento de*

⁽²⁹⁾ Transcrito por: Bensaúde — *B* 26, págs. 262 e 263.

⁽³⁰⁾ Goes — *B* 101, Tomo I, pág. 81.

⁽³¹⁾ Lopes de Castanheda — *B* 140, Liv. I, pág. 41.

⁽³²⁾ Ferrand — *B* 75, págs. 183 e seguintes.

⁽³³⁾ *Navigazione di Vasco di Gama* — *B* 166, Vol. I, fol. 121.

⁽³⁴⁾ Pereira da Silva — *B* 181.

três tábuas, que serve como a balestilha, e os quadranti di legno, com o kamal, ainda usado no século passado pelos pilotos árabes e indus.

Trataram do *kamal* os ingleses James Princep (1836) e H. Congreve (1850), e o capitão da marinha mercante alemã Schück (1894); os artigos dos dois primeiros foram reproduzidos por Gabriel Ferrand (35), o do alemão foi apreciado por Pereira da Silva (1924), no seu interessante estudo há pouco citado.



FIGURA 17

Processo de determinação do dubbān (4 isbas). Reproduzido de G. Ferrand (B 75).

Examinando todos estes trabalhos chegámos às conclusões que vamos expôr e que pouco diferem das de Pereira da Silva.

Nos mares orientais observou-se principalmente a *Polar*, para o conhecimento das *latitudes* (*alturas do Polo*) dos pontos principais que os mareantes índicos tinham de demandar. Essas *latitudes* eram avaliadas em *isbas* ou *dedos*, unidade angular de $1^{\circ} 37'$ (a *distância polar* da *Polar* era de 2 *isbas* ou $3^{\circ}.2$, em princípios do século XVI).

(35) Ferrand — B 75, págs. 1 a 24 e 25 a 30.

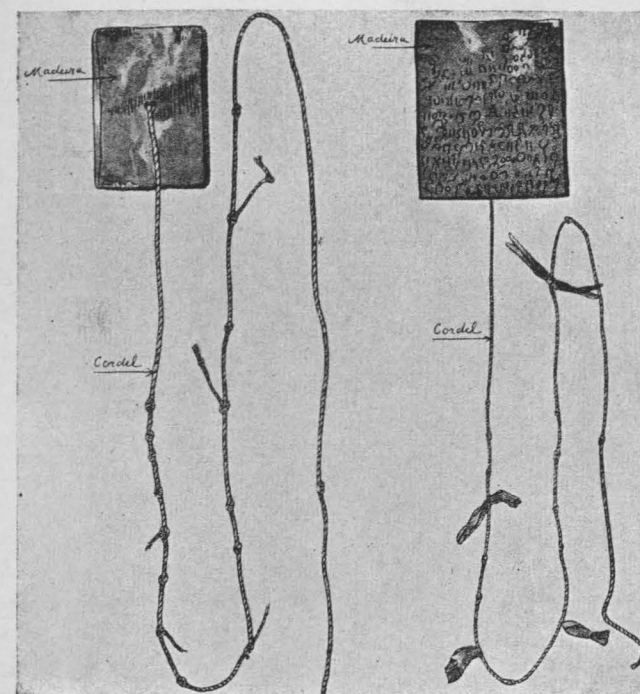


FIGURA 18

Os dois Kamais do Museu Etnográfico de Hamburgo.
(Reproduzidos de Pereira da Silva — B 181)

Também a *isba* servia de unidade linear, valendo então cerca de 1 *polegada* (25^{mm}).

Para as observações da *Polar*, os referidos mareantes, nos tempos antigos, deviam ter principiado por se servirem da *mão esquerda*, como mostra a figura 17 devida a Léopold Saussure. Segundo este notável historiador da *Náutica oriental*, estendendo-se o braço esquerdo, bem horizontal, e visando os dois lados da *mão travessa*, facilmente se determina o pequeno ângulo, formado no olho do observador, do valor médio de 4 *isbas* (6° 28') ou 1 *dubbân* ⁽³⁶⁾. Este processo rudimentar só poderia servir para a determinação da *altura de astros* pouco elevados acima do horizonte.

A *medida similar* devia referir-se o veneziano Nicolo dei Conti, que no século XV permaneceu muito tempo na Índia e cujas viagens Valentim Fernandes traduziu e imprimiu :

«Os mais que navegam em aquela Índia se regem por as estrelas do polo antarctico que he ho sull. Ca poucos vezes veem as estrelas do nosso norte. Elles nom navegam por agulha, mas se regem e navegam segundo que acham a estrella do polo alta ou baixa, e esta sabem por *certa medida*.» ⁽³⁷⁾.

Com o tempo nasceu o *kamal*, de começo composto de vários *rectângulos*, desde o menor ao maior, enfiados pelos seus centros num *cordão*. Depois reduziram-no a um só *rectângulo* de matéria córnea ou de madeira e deram *nós* ao longo do *cordão*. Os *rectângulos* dos novos *kamais* eram de várias dimensões, 2 × 1, 3 × 2 *polegadas* e até maiores ; servindo, assim, os pequenos *instrumentos* para as pequenas *latitudes*, e os maiores para as mais elevadas, notando-se que as que os mareantes índicos precisavam conhecer pouco passavam acima do *trópico de Cancer*.

Princep, Congreve e Schück ainda viram êsses instrumentos em uso nas costas da Índia.

⁽³⁶⁾ Ferrand — B 75, págs. 162 e 163.

⁽³⁷⁾ Marco Paulo — B 150, Fol. 90.

Este último trouxe dois dali, com os *rectângulos* em madeira, os quais estão hoje no museu etnográfico de Hamburgo; reproduzimo-los na figura 18; um dos rectângulos contém uma lista de lugares da Índia do sul, em escrita tamil.

Era simples o funcionamento do *kamal*: o observador segurava o rectângulo com a mão esquerda e colocava-o

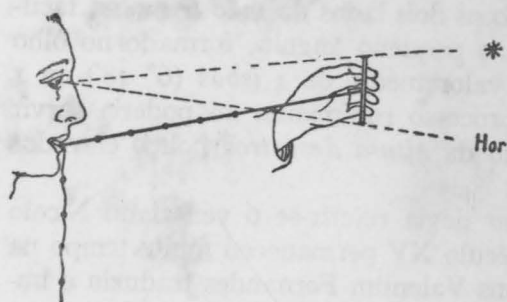


FIGURA 19

Observação duma estrela com o Kamal ou Tavoleta da Índia.

verticalmente, em frente do olho direito, figura 19; rete-sava com a mão direita o *cordão*, prêso nos dentes por um dos *nós*, e olhava a *estrela* e o horizonte como

mais tarde veio a proceder-se com a *balestilha*, que, na sua essência, é um *kamal*, com *virote* em vez de *cordão*. Cada *cordão* tinha os *nós* a distâncias convenientes, representando as diferentes *latitudes* de que habitualmente precisavam. É curioso que eles soubessem determinar a *latitude* correspondente a cada *nó*, sem terem de deduzi-la da *altura meridiana* por meio da fórmula conhecida:

$$\text{Lat. (em isbas)} = \text{alt.} * \text{Polar} \pm 2 \text{ isbas (dist. polar)} \begin{cases} \text{pas. inf.} \\ \text{pas. sup} \end{cases}$$

As duas *isbas* (*dist. polar*) já vinham incluídas na *marcação dos nós*.

Naturalmente usavam o *rectângulo* dispondo verticalmente o lado maior (rectângulo direito) ou o lado menor (rectângulo deitado), correspondendo assim a cada *nó* duas *latitudes* diferentes: uma para cada posição do *rectângulo*.

É de notar que observavam a *Cruz* (provavelmente *Suhayl*) e outras *estrelas* para a determinação das *latitudes* do Índico sul e as muito baixas do norte; certamente a cada uma delas — poucas eram — correspondia um *kamal* com os *nós* do seu *cordão* devidamente colocados.

O instrumento *que era de três tábuas*, que o piloto Canaca mostrou em Melinde a Vasco da Gama era um *kamal*, com três rectângulos diferentes, segundo cremos.

Vasco da Gama trouxe o instrumento da Índia, sendo calculada em Lisboa uma tabela para o emprêgo da gradação dos *nós* em *polegadas*; isto é, determinados os *ângulos* ou *alturas* correspondentes, como atrás se indicou para a *balestilha*.

Pedro Álvares Cabral levou êsses *instrumentos* em 1500, como o prova um passo da notável carta de Mestre João (físico e cirurgião) a D. Manuel, à qual voltaremos ao tratarmos do *Cruzeiro do Sul*:

«E outro tanto quasi digo das *tábuas da Índia* que se não podem tomar com elas [as *alturas das estrelas*] senão com muitissimo trabalho, que se Vossa Alteza soubesse como desconcertavam todos nas *polegadas*, riria disto mais que do *astrolabio*, porque desde Lisboa até às Canárias, uns dos outros, desconcertavam em muitas *polegadas* . . . (Vera Cruz, 1 de Maio de 1500).»

O Ms. de André Pires (c. 1520) contém um capítulo: *Esta conta é pela balhistinha do mouro* ⁽³⁸⁾, no qual mostra como deve usar-se o instrumento com a *tábua direita* (vertical o lado maior) e a *tábua lançada* (vertical o menor), servindo os mesmos sete *nós* para se conhecerem as *polegadas*, correspondentes aos vários pontos índicos que as suas regras mostram: Maceira, Baçaim, Cabo de Guardafui, etc.

A referência aos *nós* indica que havia um *cordão*; o instrumento de André Pires é assim um *kamal*, graduado para uso no Oceano Índico.

(38) Pires (André) — Ap. 83 M, Fols. 31 e 32.

O grande piloto João de Lisboa, no seu *Livro de Marinharia* ⁽³⁹⁾, também se refere às *tábuas da Índia* sob o nome *tavoletas*.

Nêle se lê o seguinte capítulo:

Das Tavoletas

«Deves saber que quando quer que tomares altura da estrela pela *tavoleta pequena* tereis aviso que ao fazer da conta heis de meter cinco e com eles, e com os nós que estiverem dos dentes para baixo, tirando ou metendo os que a estrela está abaixo.

«Tomando pela *tavoleta grande*, tereis aviso que na conta heis de meter — 15 — e com elles, e com os da estrela que hei de tirar ou meter, farei a conta dos dentes para baixo, e tantos quantos achar, tantos estarei da equinoxial para a parte donde estiver.»

As *tavoletas* eram, assim, uns *kamais*, com os nós graduados em graus, para obtenção da altura das estrêlas observadas.

Pereira da Silva ⁽⁴⁰⁾, com a sua extrema competência, deu a exacta interpretação dêste trecho, até então inexplicável, a qual vamos resumir.

Com a *tavoleta pequena* — um *pequeno kamal* — observava-se como com êste. A altura meridiana observada duma estrêla era igual a $5^\circ + \text{tantos graus}$ quantos os nós caídos abaixo dos dentes do observador. Assim, na figura 19 o ângulo era de $5^\circ + 4^\circ = 9^\circ$. A *tavoleta pequena* devia servir para alturas desde 5° a 14° (visto que a *grande* começava em 15°), isto é, tinha 10 nós.

Quanto à *tavoleta grande* — um *kamal grande* — aquela constante de 5° era substituída por 15° ; desta forma, se a figura 19 representasse uma *tavoleta grande*, a altura meridiana observada seria de $15^\circ + 4^\circ = 19^\circ$. É provável que ela tivesse também 10 nós, servindo assim para alturas de 15° a 24° .

⁽³⁹⁾ Lisboa — *Ap. 7 D*, pág. 37.

⁽⁴⁰⁾ Pereira da Silva — *B. 181*.

Obtida a altura meridiana duma estrêla, com qualquer das *tavoletas*, combinava-se — somando ou subtraindo — com a distância polar do astro observado, para se ter a latitude.

C — Observações astronómicas no Século XV

15 — Interessante problema é o das observações astronómicas dos descobrimentos, no século XV.

Devem elas ter começado, com *astrolábios* e *quadrantes*, logo a seguir ao descobrimento da Madeira, possivelmente em 1420 ou pouco depois, coincidindo assim com a vinda de *mestre Jácome* para o serviço do Infante. Não há porém documento algum que o registre.

O Dr. Jaime Cortesão ⁽⁴¹⁾ cita o facto de, em Novembro de 1451, ter partido de Lisboa uma armada de 10 navios conduzindo a Pisa D. Leonor, irmã de D. Afonso V, a encontrar-se com seu esposo, o Imperador Frederico III da Alemanha. Nicolau Lauckmann de Valckenstein, um dos embaixadores que vieram receber a Infanta, em nome do Imperador, deixou uma relação da viagem em que descreve a armada, de *carracas*, *naus* e *caravelas* portuguesas, providas de tudo o necessário e dirigidas por capitães «peritíssimos no mar ... por mestres astrólogos bem conhecedores das derrotas pelas estrêlas e o pólo» (*... et magistris astrologis, juxta stellas et polum viarum bene doctis*).

Supõe o Dr. Cortesão ⁽⁴²⁾ que êstes «mestres astrólogos bem conhecedores das derrotas pelas estrêlas e o pólo», distribuídos naturalmente por todos os navios, eram destinados especialmente às observações da *Polar*.

Efectivamente, para a condução dos navios pelas *Cartas rumadas* todos os mareantes serviam, porque era essa a navegação usual da época, sobretudo a mediterrânica;

⁽⁴¹⁾ Cortesão (Jaime) — *B. 58*, pág. 375.

⁽⁴²⁾ Cortesão (Jaime) — *B. 56*, págs. 217 e 218.

mas para o conhecimento da *altura do polo, pelo Norte* e possivelmente pelo *Sol*, então na sua *infância marítima*, era precisa uma instrução ainda deficiente naqueles, e que só mais tarde vieram a consolidar.

16 — O primeiro registo *directo* do uso náutico do *quadrante* é de Diogo Gomes, na sua *Relação do descobrimento da Guiné* onde, depois de escrever sobre a descoberta da ilha de Santiago de Cabo Verde, afirma: «E eu tinha um *quadrante*, quando fui a êstes países, e escrevi na *tábula do quadrante a altura do pólo arctico*» (43). Temos lido que esta citação — à qual voltaremos ao tratar dos *Regimentos do Norte* (n.º 29) — se refere a 1462. Major (44) discutindo o assunto, fixa-a em 1460; o Dr. Armando Cortesão (45) também indica que Diogo Gomes descobriu Santiago em 1460. Como Diogo Gomes estava em Portugal, quando o *Infante* faleceu (13 de Novembro de 1460), segue-se que a sua observação com o *quadrante* data de 1460, se é que ela se não refere à sua anterior viagem à Guiné no ano de 1456.

Mas isto não significa que outros portugueses o não tivessem já empregado muito anteriormente.

17 — Segundo Manuel Teles da Silva, Marquês do Alegrete (46), o grande navegador Diogo de Azambuja usou o *astrolábio* em 1481, naturalmente na sua viagem à Mina, começada em Dezembro daquele ano.

18 — Em livros que pertenceram a Cristóvão Colombo e que hoje estão na Biblioteca Colombina, de Sevilha, encontram-se *Notas manuscritas*, que os paleógrafos atribuem: umas ao próprio Cristóvão, outras a seu irmão Bartolomeu.

As mais importantes dessas *Notas*, referentes a *observações astronómicas*, são as três seguintes, com a indicação

(43) Gomes (Diogo) — B 102, pág. 286.

(44) Major — B 144, págs. 356 e 357.

(45) Cortesão (Armando) — B 54.

(46) a) Telles da Silva — B 230. Informação tomada em:

b) Ravenstein — B 200, pág. 16.

dos respectivos livros (47) onde estão exaradas (em latim nos originais):

Imago Mundi, de Pedro Ailly

1.ª — «Registei *muitas vezes*, navegando de Lisboa ao Sul, na Guiné, o caminho percorrido, como o costumam fazer os pilotos e os marinheiros. E depois *tomei muitas vezes a altura do sol pelo quadrante e outros instrumentos* e achei que os resultados concordavam com os de Alfragano. . . Isto mesmo achou mestre José, médico e astrólogo e muitos outros somente para isto enviados pelo sereníssimo Rei de Portugal.»

2.ª — «Em Dezembro do ano de 1488 desembarcava em Lisboa Bartolomeu Dias, capitão de 3 caravelas que o sereníssimo Rei de Portugal tinha enviado a descobrir terras da Guiné. E referio ao mesmo sereníssimo Rei que tinha passado. . . até um cabo que ele denominou da Boa Esperança, o qual estimamos ser em Agésinba [*a terra mais austral de que teve notícia Ptolomeu*] e que este logar se acha em 45º ao sul do equador (48), como se deduz do *astrolábio* . . .».

Historia Rerum Ubique Gestarum, do Papa Pio II

3.ª — «O sereníssimo Rei de Portugal enviou à Guiné, no ano de 1485, mestre José, seu médico e astrólogo, *para saber a altura do sol* em toda a Guiné, como tudo cumpriu, e comunicou ao dito sereníssimo Rei, estando eu presente com muitos outros; em 11 de Março, êle achou que a ilha dos Idolos, perto da Serra Leoa, distava do equador 5 graus [o ?] minutos, o que êle verificou com o maior cuidado (49). Mais tarde o dito sereníssimo Rei enviou ainda, muitas vezes, observadores a outros logares da Guiné . . . e achou sempre resultados de acordo com o mestre José, porque êle considerava como certo que o Castelo da Mina estava no equador» (50).

(47) a) Ispizua — B 117, Vol. II.

b) Bensaúde — B 26, págs. 106 a 110.

As *Notas*, em fac-simile, e a sua leitura encontram-se em:

c) *Raccolta Colombiana* — B 197.

(48) Grosseiramente errada, o que não pode ser atribuído nem a Bartolomeu Dias nem ao seu grande piloto Pêro de Alenquer.

(49) As «Ilhas dos Idolos», perto do Cabo de Sagres e da Serra Leoa, estavam em cerca de 9º N. O grosseiro erro pertence ao autor da *Nota*.

(50) Segundo Duarte Pacheco — *Ap. 13 D*, a latitude de S. Jorge da Mina era de 5º 30' N: ainda grande erro do autor da *Nota*.

Destas *Notas*, que são atribuídas a Cristóvão Colombo, conclui-se:

1.º — Que os pilotos e os marinheiros lusos — e possivelmente também o próprio Cristóvão Colombo, em navios portugueses — antes de 1485, observaram a *altura do Sol* com o *quadrante* e outros instrumentos (que só poderiam ser *astrolábios*).

2.º — Que mestre José (Vizinho) e outros, desde 1485, determinaram *latitudes* da Guiné por meio da *altura do Sol*.

3.º — Que Bartolomeu Dias empregou o *astrolábio* na sua viagem ao Cabo da Boa Esperança (1487-88).

Segundo Barros ⁽⁵¹⁾, Vasco da Gama, na Angra de Santa Helena, em Novembro de 1497, observou o *Sol* com um *grande astrolábio de pau*. É certo que não eram *para vista os outros de metal* ⁽⁵²⁾ que levava, e que mostrava em Melinde ao piloto árabe Malemo Cana.

Igualmente se fizeram *observações do Sol*, e de *estrelas*, na viagem de Pedro Álvares Cabral, em 1500 (carta de Mestre João, já citada no n.º 14).

2 — Regimentos da Estrela do Norte

«Este he o Regimento do Norte»

(MANUAL DE MUNICH. Lisboa, 1509?).

19 — *Ursa menor ou Buzina*. — A *Ursa menor*, figura 20, era conhecida desde a mais remota antiguidade; *Buzina* lhe chamaram os marinheiros portugueses ⁽⁵³⁾, nome que depois também foi adoptado pelos espanhóis.

⁽⁵¹⁾ Barros — B 22, Déc. I, Liv. IV, Cap. II.

⁽⁵²⁾ Barros — B 22, Déc. I, Liv. IV, Cap. VI.

⁽⁵³⁾ Os marinheiros italianos viam nela uma corneta, à qual Dante já se referia: «Immagini la bocca di quel corno». (*Paraíso*, XIII, 10).

Diziam os nossos que a brilhante estrela, mais chegada ao polo ártico — *estrela do Norte* (*estrela Polar*, α) — era uma das sete que formam essa constelação, semelhante à figura duma *buzina*, com aquela estrela na sua boca pequena e, na grande, *três estrelas em direito*, das quais as duas de maior brilho (β e γ) se chamavam *guardas*. A principal destas (β) era a do meio, denominada por eles *guarda dianteira*, por ser a que vai adiante no movimento diurno e primeiro atinge o meridiano; mais tarde chamaram-lhe *estrela horological*, «porque nos mostra as horas da noite» ⁽⁵⁴⁾. Na realidade, a terceira estrela da boca grande da *Buzina*, muito menos brilhante do que as outras duas, era a n.º 5 do catálogo de Flamsteed (quarta grandeza); decerto por ser de menor intensidade luminosa não a contavam, aliás seriam oito as visíveis a olho nú.

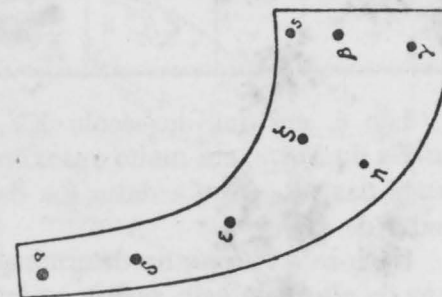


FIGURA 20

Buzina (Ursa menor).

A *estrela do Norte* não foi sempre, nem será, a mais próxima do polo, porque com o movimento de *precessão dos equinócios* vai êle deslocando-se entre as estrelas, figuras 21 e 22. Há 3000 anos estava o polo mais perto da β (*guarda dianteira*), então a *Polar* da Humanidade, sendo por ela que os fenícios se dirigiam; ainda hoje é denominada *Kochab*, do árabe *Kaucab-al Schemali*, a *estrela do Norte*, eco dos tempos antigos.

O polo, com o decorrer do tempo, foi afastando-se da β e aproximando-se da α , estando cerca do ano 500 equidistante de ambas (aproximadamente $9^{\circ} 5'$ de *distância polar*). Hoje a α dista do polo cerca de $1^{\circ} 2'$, atingindo o mínimo

⁽⁵⁴⁾ Avellar — B 10, pág. 86.

de 26 minutos em 2095; começará então o polo a distanciar-se dela para se aproximar de outras estrelas, que sucessivamente tomarão o lugar da actual *Polar*, cabendo a vez à brilhantíssima *Vega* no ano 14000!

As *ascensões rectas* e as *distâncias polares* da α e da β , da *Ursa menor*, eram em 1400, 1500 e 1600 ⁽⁵⁵⁾:

Ano	AR		Distância polar	
	α	β	α	β
1400	2°.03	223°.80	3°.98	13°.40
1500	3°.76	223°.47	3°.42	13°.80
1600	5°.92	223°.20	2°.86	14°.21

Isto é, em fins do século XV, a *distância polar* da *estrela do Norte*, era muito aproximadamente 3°.5; a diferença das AR, entre a desta e a da *guarda dianteira*, era então de 220°.

Usou-se a *Buzina* na determinação das *horas da noite* e na da *altura do polo*, *ladeza* ou *latitude* dos observadores do hemisfério boreal, os quais, assim, nela tiveram o seu mais precioso auxiliar.

A — Regimento das horas da noite pela estrela do Norte e suas guardas

20 — *Documentos anteriores a D. Henrique*. — Para a apreciação das *horas da noite* cêdo devem ter recorrido os povos antigos aos fenómenos celestes e observações dos astros. É natural que os gregos tenham notado o giro regular da *Ursa menor* em torno do polo; é mesmo de receber que êles, os criadores da divisão da noite em 12 horas, tenham aproveitado o movimento circular e uniforme

(55) a) **Pereira da Silva** — B 179, pág. 120.
b) **Neugebauer** — B 167.

desta interessante constelação para, em regras simples, fixarem a posição relativa das suas *horas nocturnas*, ainda desiguais.

Os árabes devem ter recebido dêles essas regras, que souberam transformar e transmitir à nossa península.

Efectivamente, a *Buzina*, que girando em torno do

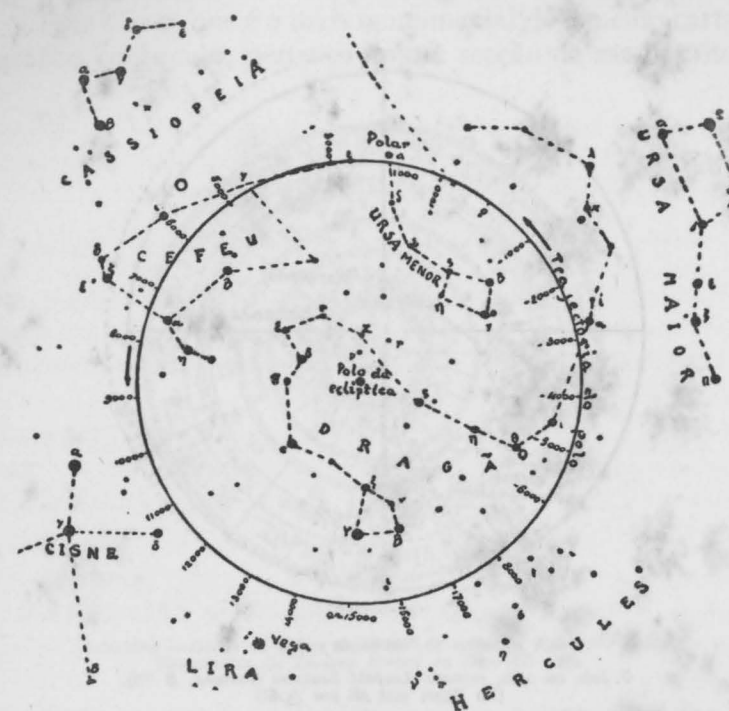


FIGURA 21

Trajectória média da revolução do polo, segundo C. Flammarion (B 76).

polo semelha o ponteiro único — a *linha Polar-guarda dianteira* — dum imenso relógio ideal, era aproveitada na Ibéria desde o século XIII para o conhecimento das *horas da noite*, já tôdas então de igual grandeza.

O primeiro que registou êsse aproveitamento foi o maiorquino Raimundo Lulo, que começou escrevendo os

seus notáveis livros desde 1272. Descreve êle ⁽⁵⁶⁾ um instrumento a que chama *Astrolábii nocturni*, mas que na própria figura denomina *Sphæra horarum noctis*, figura 23, o qual utiliza para se saberem as horas a que a um enfêrmo se devem administrar os remédios, isto é, destinava-se ao conhecimento das *horas da noite* pelos movimentos da *Ursa menor*. Compunha-se de um disco ⁽⁵⁷⁾,

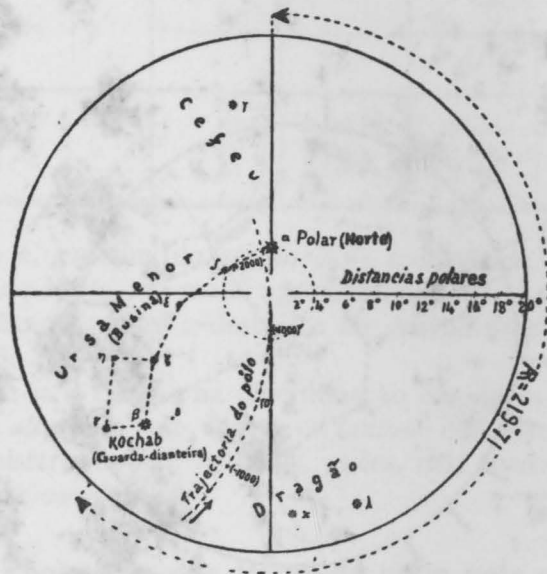


FIGURA 22

O polo em 1500, segundo Leopold Saussure (Ferrand, B 75).
(Na figura está AR por ΔAR)

que se colocava verticalmente diante de um dos olhos, para se enfiar a *Polar* pelo orifício do centro do mesmo disco, observando-se ao mesmo tempo a direcção em que aparecia o *Major Frater* (β ou *guarda dianteira*). A divisão

⁽⁵⁶⁾ Lullii — B 142. Termina o Tomo I com o livro de *Medicina*, cuja secção X, cap. XXXVI, metáfora 30, se ocupa da maneira de saber a hora nocturna.

⁽⁵⁷⁾ a) Ispizua — B 117, Vol. II, págs. 153 a 155.

b) Pereira da Silva — B 175.

em que aparecia o *Major Frater* determinava a respectiva *hora nocturna*.

O segundo documento peninsular que contém o aproveitamento da *Buzina*, para se saberem as *horas nocturnas*, é a tão famosa quão discutida *Carta* catalã de 1375-77, atribuída ao célebre judeu maiorquino Abraham Cresques, ao qual já nos referimos (n.º 2).

Esta *Carta*, que é o mais monumental documento cartográfico conhecido, pertence hoje à secção de manuscritos



FIGURA 23

Astrolábio nocturno ou Esfera das horas da noite, de Raimundo Lulo.
Reproduzido de Luciano Pereira da Silva (B 175).

da Biblioteca Nacional de Paris, cuja secção geográfica guarda uma das suas preciosas cópias iluminadas; compõe-se de seis fôlhas, uma das quais contém as regras para o conhecimento das *horas da noite pela Ursa menor*. As *guardas* são ali designadas por *Dos Frates* (dois irmãos); eis o regimento:

«Deveis saber que o [*polo*] Norte tem sete estrêlas que o cercam de dia e de noite e se chamam, segundo os navegadores, os *Charros* [o *Carro* ou a *Ursa*]. Há em seguida duas

estrêlas que o envolvem e estão mais próximas [?]. Estas últimas chamam-se os *Dos Freres* [*Dois Irmãos*]]»⁽⁵⁸⁾.

Depois, numa longa exposição, precisa a posição das *guardas* em meio Dezembro, meio Março e meio Setembro.

21 — *Documento de D. Duarte*. — Também o nosso rei D. Duarte se ocupou das *horas da noite*, pelo movimento rotativo da *Ursa menor*, conforme deixou registado no seu *Leal Conselheiro* (1428-1437), Caps. LR, C e CI⁽⁵⁹⁾.

No Cap. LR, declara:

«... a maneira de conhecer a estrêla do norte, e por ela suas guardas à meia noite e manhã, segundo por mim grande tempo há foi devisado, e posto em escrito para se de cor poder saber, como de feito em estes reinos o sabem tantos que não penso que o assim geralmente saibam em outra terra, posto que dela venham os relógios de agulha⁽⁶⁰⁾, que trazem as figuras nas coberturas, porque se pode bem saber o tempo da meia noite sômente; mas eu ordenei *duas rodas*, uma da meia noite e outra da manhã, com seu *regimento* para se de tudo haver bom conhecimento.»

Estas duas *rodas* eram concêntricas com a *estrêla do Norte*, parecendo-nos, pela descrição e regras dos Caps. C. e CI (porque a figura falta no Ms. do *Leal Conselheiro*), que a maior tinha marcados os princípios e os meios dos meses, e a menor as horas, devendo naturalmente ter no centro um pequeno orifício. Estas *rodas* deviam derivar da *Sphæra horarum noctis* de Lulo (N.º 20), que D. Duarte certamente conhecia.

O *Leal Conselheiro* é o terceiro dos documentos peninsulares conhecidos — e o primeiro português — onde vem tratado êste assunto.

(58) a) *Buchon et Tastu* — B 35, pág. 16. Citado por:

b) *Bensaúde* — B 26, págs. 155 e 156.

(59) *Dom Duarte* — B 65.

(60) Os mais antigos *relógios de sol* hoje conhecidos são (n.º 114): um de 1451 (Museu Ferdinandeum de Insbruck), um de 1456 (Museu Nacional de Munich) e outro de 1463 (Museu Histórico de Viena), os quais foram construídos em Nuremberg. Ver:

Bauer — B 24.

22 — *Horas da noite pela Buzina, desde D. Henrique*. — Os técnicos henriquinos imaginaram um homem no polo norte, virado para o observador, de braços horizontais, o direito apontando assim para W., tal como ainda o vemos em Valentim Fernandes⁽⁶¹⁾ (1518), figura 27, e, com a sua visão simples, uma *roda* ou *agulha celeste*, centralizada no mesmo polo norte, a *cabeça* e os *pés* extre-

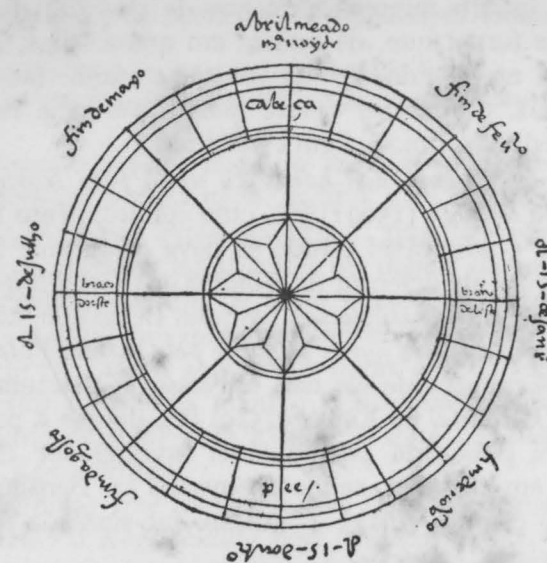


FIGURA 24

Roda das horas pela Buzina, de João de Lisboa (Ap. 7 D).

mos dos raios ou rumos verticais (respectivamente N. e S.); o *braço esquerdo* ou *de E.* e o *direito* ou *de W.* os raios ou rumos horizontais. Os rumos correspondentes aos intercardiais foram denominados *Nordeste* ou *ombro esquerdo*, *Sueste* ou *linha acima do pé*, *Sudoeste* ou *linha abaixo do W.* e *Noroeste* ou *ombro direito*.

Como cada hora corresponde a 15°, ainda dividiram

(61) *Fernandes* — Ap. 7 A.

em três partes cada ângulo da sua *roda celeste*, a qual ficou assim com 24 *raios* ou *rumos horários*, semelhando desta forma o mostrador de alguns relógios modernos (como a figura 24 indica) e, naturalmente, uma das *rodas* de D. Duarte.

O *ponteiro celeste*, *estrêla do Norte-guarda dianteira*, deslocando-se em *sentido contrário* ao *movimento horológico*, faz uma rotação completa (24 horas siderais) em cerca de quatro minutos a menos de que um dia solar médio, de forma que, de quinze em quinze dias, avança uma hora no sentido da sua rotação; assim, no fim de quinze dias, o *ponteiro celeste* marcará a meia noite no rumo imediato, como a figura mostra.

23 — *Regimento das horas da noite pelo Norte*. — O *Manual de Munich* (1509?)⁽⁶²⁾, cujo conhecimento fóra da Alemanha e admirável estudo se deve ao grande investigador e brilhante defensor da *Náutica dos Descobrimentos*, *verdadeiramente portuguesa*, Joaquim Bensaúde, não contém o *Regimento das horas da noite pela estrêla Polar*, mas isto não significa que êle não estivesse já determinado e em uso. O *Manual de Évora* (1519)⁽⁶³⁾, de que a primeira notícia foi publicada pelo notável investigador Luciano Cordeiro em 1883⁽⁶⁴⁾, sendo do mesmo sr. Bensaúde um magistral estudo (1912) e edição fac-similada (1914), contém:

«*Regimento para se saber as horas da noite pela estrêla do norte e suas guardas, a saber: sabendo em cada mês as guardas em que rumo fazem meia noite logo contarás as horas, antes da meia noite ou depois, sem errardes quasi nada. E os*

(62) a) *Regimento do Estrolabio e do Quadrante*. — Ap. 38 A.
É geralmente conhecido por *Regimento* ou *Manual de Munich*.
A parte náutica foi reproduzida por:

b) Bensaúde — B 26.

(63) a) *Tractado da Spera do mudo, etc.* — Ap. 44 A.
É geralmente conhecido por *Regimento* ou *Manual de Évora*.
A parte náutica foi reproduzida por:

b) Bensaúde — B 26.

(64) Cordeiro — B 48.

meses vam por ordem de quinze em quinze dias por todo o ano na maneira seguinte:

Janeiro meado, meia noite no braço esquerdo.

E em fim de Janeiro, uma hora acima do braço.

Fevereiro meado, meia noite duas horas acima do braço.

E em fim de Fevereiro, na linha do ombro esquerdo.

Março meado, meia noite uma hora em cima da linha.

E em fim de Março, duas horas acima da linha.

Abril meado, meia noite na cabeça.

E em fim de Abril, uma hora abaixo da cabeça.

Dezembro meado, meia noite acima da linha.

E em fim de Dezembro, duas horas acima da linha.»

Conhecido em que rumo as *guardas* (extremo do *ponteiro*) indicam a meia noite, figuras 24 e 25, fácil era determinar as outras horas nocturnas: quantos rumos, antes ou depois, quantas horas antes ou depois da meia noite. Por exemplo: em fim de Maio é meia noite quando as *guardas* apontam ao *rumo do ombro direito*; se elas ainda estiverem na *cabeça* serão só 9 horas e se já estiverem a *oeste* serão 3 horas da manhã. O marinheiro teve sempre um *sentido* especial para avaliar à *simples vista* o *rumo horário das guardas*.

É de notar que as *regras* são bem derivadas das de D. Duarte: o *Regimento é pois bem português*.

Ele vem também no imortal *Livro de Marinharia* de João de Lisboa (1514), figura 24, no Ms. de André Pires (c. 1520), sem figura, nas duas edições de 1519 e 1530 da *Suma de Geografia* de Fernandez Enciso⁽⁶⁵⁾; continuou a ser publicada, às vezes devidamente alterado, nos vários Ms. e livros de *Náutica*, e em alguns *Reportórios dos tempos dos fins do século XVI e parte do XVII*⁽⁶⁶⁾.

(65) Fernandez Enciso — B 74.

(66) Não é esta a ocasião de discutirmos a prioridade do registo d'êste *Regimento*. Deve êle vir ainda dos técnicos henriquinos, tendo andado escrito nas mãos dos pilotos, passando dos mais velhos aos mais novos, de geração em geração, até que nos aparece nos documentos dos princípios do século XVI. Qual d'êstes é o mais antigo, isto é, dos que no-los

B — Regimento do Norte

24 — *Latitude terrestre pela Polar nos "Libros del Saber"*. — Ao afastarem-se do continente português, internando-se nas águas insulares das novas ilhas oceânicas ou descobrindo terras ao longo da costa africana, cêdo

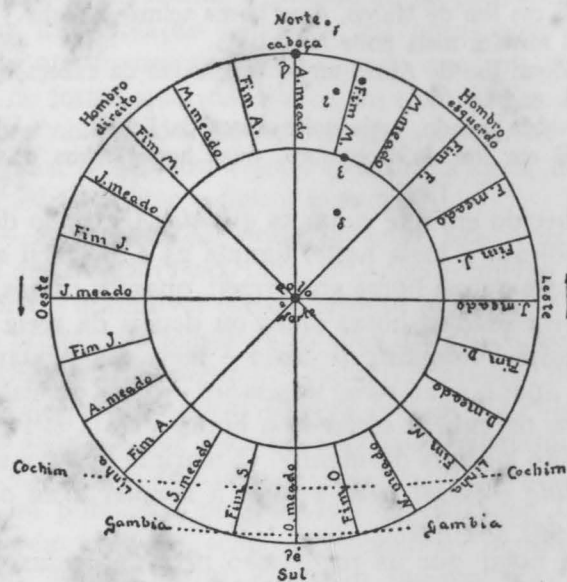


FIGURA 25

Roda das horas pela Buzina.

Para maior simplicidade a Polar coincide na fig. com o polo norte. As linhas representam os horizontes de Cochim (10° N.) e Foz do Gambia (13° N.), e foram amavelmente obtidas pelo Comandante Oliveira Pinto.

conservaram? Supomos que será o *Livro de Marinharia* (1514), depois, por ordem cronológica:

Reportório dos tempos, de Valentim Fernandes (1518).

Regimento de Évora (1519), visto que foi impresso por Germão Galhardo, do qual se não conhece obra alguma impressa antes de 1519. Talvez que esta edição não seja a primeira, tendo havido possivelmente uma anterior (em 1518 ou antes), publicada por Valentim Fernandes. Ms. de André Pires.

Entre os Ms. que contêm este *Regimento das horas da noite*, devemos ainda citar:

a) *Regimento da declinação do sol* — Ap. 86 M.

b) *Castro (D. João de)* — Ap. 29 M, Fols. 96r a 101v.

reconheceram os nossos nautas a necessidade de saberem a *latitude*, por eles chamada *altura do polo* e também *ladeza*, que a navegação pelas *Cartas rumadas*, com escalas arbitrarias, lhes não podia fornecer.

Os técnicos do *Infante* devem ter formulado, desde as primeiras viagens dos descobrimentos (fins do primeiro ou no segundo quartel do século XV), o *primeiro Regimento do Norte*, tal como ainda vem reproduzido no *Manual de Munich*.

Sabiam eles certamente que a *altura do polo* (acima do horizonte, nessa época o polo boreal) iguala a *latitude do observador*, por isso que os *Libros del Saber* de Afonso X (fins do século XIII), lá o indicam no capítulo XXX do *Libro II del Astrolabio llano* (volume II, pág. 275) ⁽⁶⁷⁾:

«De saber la ladeza de quall villa quisieres, et es la su longura de la linna equinoctial. et es otrossi quanto se alza el polo septentrional ⁽⁶⁸⁾ sobre la tierra en essa villa.»

E, pelos mesmos *Libros del Saber*, conheciam a forma de determinar a *latitude* de um lugar por meio da observação da *Polar* (a sua *Algedi*). Em dois capítulos a ela se referem os mesmos *Libros del Saber*:

CAP. XXXI

De saber la ladeza de la villa por las estrellas fixas

«Quando esto quisieres saber. para mientes á alguna de las estrellas que son acerca del polo septentrional de las que non se ponen so tierra en essa vila. assi cuemo qualquiera de alfarcadeyn. ó la estrella á que dizen *algedi*. que es en cabo de la cola de la ossa menor et toma la su altura della la mas alta que puede seer. et guárdala. Et desende toma la su altura la mas baxa que puede seer. et ayunta amas á dos las alturas que tomaste. et toma la mitad dellas. et lo que fuer. será la ladeza de la villa.» (*Libro II del Astrolabio llano*, Vol. II, pág. 276).

⁽⁶⁷⁾ *Libros del Saber de Astronomia* — B 136.

⁽⁶⁸⁾ Não precisavam das *latitudes meridionais*.

No capítulo XVIII do *Libro II del Cuadrante ó Cuarto de circulo de corredera*: «De saber quanta es la ladeza de qual lugar quisieres» (Vol. III, página 316) manda subtrair a altura mínima da máxima e juntar a metade da diferença à altura mínima.

25 — *Rodas das alturas da Polar em Lisboa*. — Os técnicos do *Infante* devem ter principiado por proceder da



FIGURA 26

Roda das alturas do Norte em Lisboa, do Manual de Munich (1509?).

seguinte forma: aproveitando a *roda das horas*, limitada aos oito rumos principais (simplificação que a tornava mais precisa, por ficar menos sujeita a erros a posição da *guarda dianteira* em a respectiva *roda celeste*), mediram em Lisboa com o *astrolábio*, ou mais provavelmente com o *quadrante*, as alturas da Polar nas duas posições da *guarda dianteira*: linha abaixo do braço de Oeste (altura máxima) e linha acima do braço de Leste (altura mínima); possivelmente estenderam as alturas às seis outras posi-

ções. A *roda*, figura 26, que precede o *Regimento do Norte*, no *Manual de Munich*, com as alturas registadas em graus inteiros, confirma este procedimento dos técnicos, os quais, para isto, devem ter sido os mestres da Universidade de Lisboa ou outros com suficientes bases astronómicas.

Efectivamente, nesta *roda*, a média das alturas da *estrela do Norte*, correspondentes a dois rumos opostos, dá a latitude de Lisboa, arredondada a $38 \frac{1}{2}$ graus ⁽⁶⁹⁾.

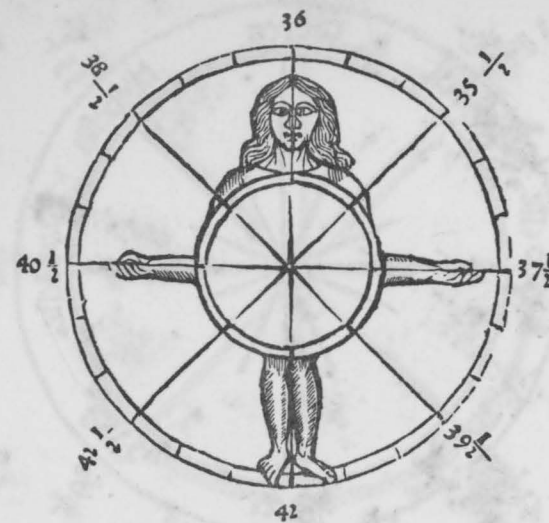


FIGURA 27

Roda das alturas do Norte em Lisboa, de Valentim Fernandes (Ap. 7 A, 1518).

Os graus inteiros, nesta *roda*, referem-se à *guarda dianteira*, situada no rumo oposto à *altura do Norte* que lhe diz respeito, isto é, quando a *guarda* está por exemplo no braço de Oeste, a *Polar* tem de altura 40° em Lisboa — acima do *horizonte* de Lisboa.

⁽⁶⁹⁾ O *Manual de Munich* — Ap. 38 A, indica $38 \frac{3}{4}$ na seguinte passagem:

«E assim poderás saber quanto estas afastado desta cidade de Lisboa... Exemplo digo que esta cidade está afastada da linha 38 graus e dois terços e tu te achastes onde tinhas 45...»

Nas rodas do *Reportório dos tempos* de Valentim Fernandes (1518, figura 27, e 1521, figura 29), do *Manual de Évora*, figura 28, e do Ms. de André Pires, figura 30, as alturas correspondem à própria posição da guarda dianteira; mas na do *Regimento de Évora* (figura 28) estão

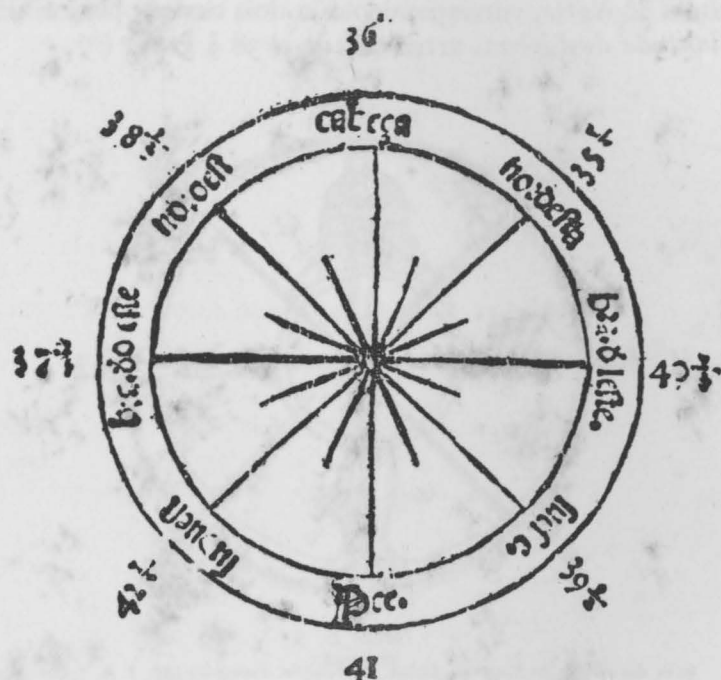


FIGURA 28

Roda das alturas do Norte em Lisboa, do *Manual de Évora* (1519).

trocadas as dos braços de E. e de W., certamente por erro do gravador. Em todas estas rodas já as alturas vêm aproximadas até quartos, terços e meio grau, embora as observações não permitissem tais aproximações, como ainda se afirmava na edição de 1528 daquela primeira obra:

«Item as guardas na cabeça tem o norte 36 graus e $\frac{1}{3}$ este não hade meter em conta por causa da quantidade

que é pequena e o mar não segura a tomar esta conta e assim has de fazer as outras alturas que tomares» (70).

Os mareantes, para conhecerem a bordo a altura do polo, mediam com o astrolábio ou o quadrante a altura do Norte, em um dos rumos da guarda dianteira, e comparavam-na com a da roda: a respectiva diferença era

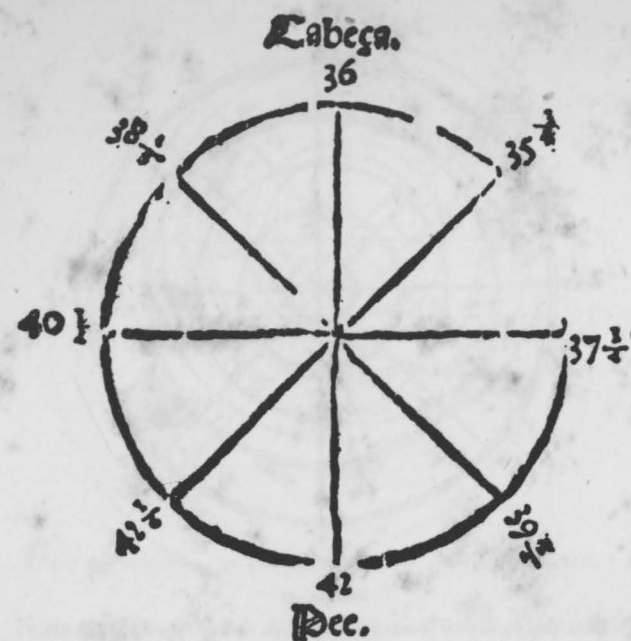


FIGURA 29

Roda das alturas do Norte em Lisboa, de Valentim Fernandes (Ap. 8 A, 1521).

também a diferença da latitude do navio em relação à de Lisboa. Levou-nos a esta conclusão uma passagem de Diogo Gomes, combinada com outra de Valentim Fernandes, às quais adiante nos referiremos (n.º 29).

26 — *Regimento do Norte*.— Os técnicos de D. João II, anos depois, naturalmente mestre José Vizinho, o mais

(70) Cordeiro — B 48.

instruído em questões astronómicas (n.ºs 57 e 60), compararam as *alturas* da *roda* (certamente igual à de *Munich*, figura 26) com a *latitude* de *Lisboa*, arredondada a $38\frac{1}{2}$ graus, e, com os resultados obtidos — *correção a juntar ou a tirar à altura para se ter a latitude* — formularam o notabilíssimo *Regimento do Norte*, genuinamente nacional,

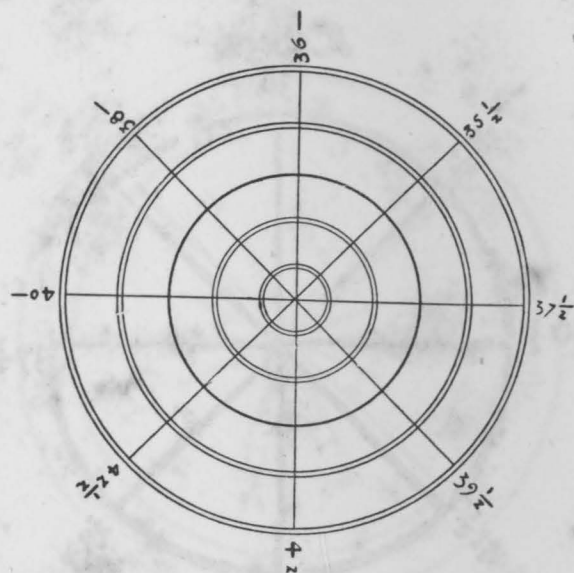


FIGURA 30

Roda das alturas do Norte em Lisboa, de André Pires (Ap. 83 M).

que o *Manual de Munich* reproduz e que deve ser de 1483 ou 1484:

Este é o Regimento do Norte

«E quando as guardas estão no braço de oeste: está a *estrêla* do Norte acima do polo um grau e meio.

Item quando as guardas estão na linha abaixo de oeste: está a *estrêla* do Norte acima do polo três graus e meio.

Item quando as guardas estão no pé: está a *estrêla* três graus acima do polo.

Item quando as guardas estão em a linha debaixo do braço de leste: está a *estrêla* acima do polo meio grau.

E quando quer que tomares a altura da *estrêla*: e as guardas forem em qualquer destes quatro lugares, que a *estrêla* está acima do polo, da altura que tomares da *estrêla* convém saber: *tirarás* aqueles graus que a *estrêla* está acima e os graus que te ficarem aqueles estás arredado da linha equinocial» (71).

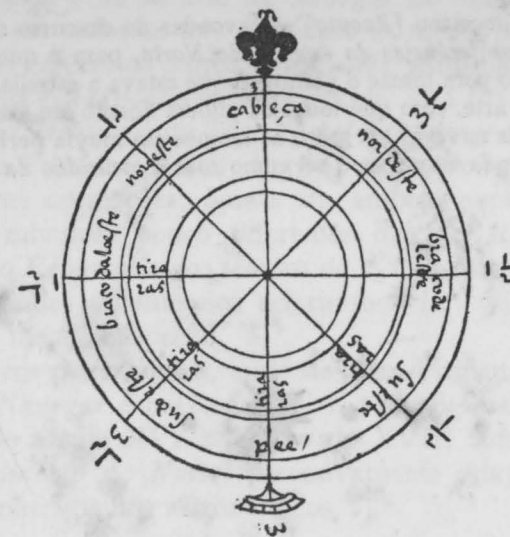


FIGURA 31

Roda das correções das alturas do Norte, de João de Lisboa (Ap. 7 B).

Nos outros quatro rumos, em que a *estrêla do Norte* está abaixo do polo, são as correções *aditivas* (numèricamente iguais às dos rumos opostos). A figura 31, que reproduzimos do *Livro de Marinharia* de João de Lisboa, representa gráficamente o *Regimento do Norte*; rodas similares vêm em vários livros estrangeiros de data poste-

(71) A *roda* (em que mais tarde as *alturas* foram substituídas pelas correspondentes *correções*), o *Regimento do Norte* e todos os outros *Regimentos* e *Roteiros*, desde que foram achados, devem ter andado *Ms.* nas mãos dos mareantes portugueses, passando religiosa e tradicionalmente de geração em geração; sempre assim sucedeu na nossa *marinha* com os apontamentos referentes à *Náutica*.

rior (Enciso 1519, etc) e, ricamente iluminadas, em diferentes *atlas* nacionais e *Ms.* nacionais e estrangeiros do século XVI.

A seguinte passagem de Gaspar Correia, a propósito das entrevistas de D. Manuel com o judeu Zacuto, às quais voltaremos no n.º 61:

«Concertou [Zacuto] as tavoadas do descurso do sol com as *circumferências da estrella do Norte*, para o que fez outro artefício pera tomar o ponto em que estava a estrella do Norte, per tal arte, com que todos os pilotos ficarão em muy perfeito saber de navegar em todos os tempos em muyta perfeição; . . . *navegando* assy com o sol como *com a escuridão da noite*» (72)



FIGURA 32

As posições das guardas da Buzina, e da estrela Gião.
Reproduzido do *Atlas* de Lázaro Luiz (*Ap.* 66 M).

conduz-nos a identificar em Zacuto o autor das pequenas modificações ou acréscimos do *Regimento do Norte*, tal como vem no *Livro de Marinharia*, no *Ms. de André Pires* e no *Manual de Évora*, referente à orientação das duas guardas, uma em relação à outra, ficando assim mais compreensível dos pilotos. Pode mesmo ter sido Zacuto o inventor de algum desses instrumentos — *roda* com uma

(72) a) **Correia** — B 50, Tomo I. *Armada de Joam da Novoa que á India passou em 1501*, Cap. VIII.

b) **Bensaúde** — B 26, document n.º 5.

cornucópia onde estava inscrita a *Buzina* — que permitiam facilitar a aplicação do *Regimento* (n.º 30).

O *Regimento do Norte*, com essas pequenas modificações (que supomos serem de Zacuto), vem também na *Arte de Navegar* de Pedro de Medina (1545), no *Regimiento de Navegación* do mesmo autor (1552), no *Breve compendio de la sphaera y de la arte de navegar* de Martín Cortés (1551) — em todos os três estendido às meias partidas — bem como em vários outros livros e *Ms.* estrangeiros e em vários *atlas* e *Ms.* portugueses do século XVI (73); a edição de 1530 de Enciso e a do *Tratado del Esphaera y del arte de marear* de Francisco Faleiro (1535), com as *rodas*, adoptaram outras correcções, iguais em ambos, expressas em graus e minutos, pouco diferentes das do *Regimento*. Quanto ao *Reportório dos tempos* de 1518 e 1521 de Valentim Fernandes adiante nos referiremos (n.º 28), porque merecem menção especial.

Os livros peninsulares, e até de além Pirineus, sobre a *Arte de Navegar* e os *Reportórios dos tempos* de vários autores do século XVI e mesmo do XVII, conservam o luso *Regimento do Norte*, sucessivamente adaptado aos novos conhecimentos astronómicos.

(73) Vem também transcrito no seguinte interessantíssimo *Ms.*, ricamente iluminado:

Regimento da declinação do sol — *Ap.* 86 M, do qual copiamos uma das *regras do Norte*, que não encontramos em qualquer outro documento anterior:

«Sabereis que pegado com a estrella do Norte está uma estrella que se chama *gião*; estando as guardas entre a linha do noroeste até ao braço do oeste está o *gião* da banda de leste do polo, tomando altura a ele o que tomais nisso estais.»

Lázaro Luiz no seu precioso *atlas* (*Ap.* 66 M) também se refere à pequena estrela *Gião* (*Julião* ou *Guião*?) nos seguintes termos:

«Ha uma *estrela* muito chegada ao Norte a qual tem esta figura [fig. 32] quando vai a seu lugar toma-se a altura a ela quando as *guardas* vão abaixo da linha do noroeste hora e meia e ela vai ao braço de leste [na fig. 32: *guardas à esquerda, Gião à direita do Norte*]; altura que tomardes nela estais. E quando as *guardas* vão uma hora e meia acima da linha do sueste está o *Gião* no braço de oeste [na fig. 32: *guardas à direita, Gião à esquerda do Norte*]; da altura que então tomardes nessa estareis, porque não á tirar nem meter por razão de estar o Norte no eixo do *Gião* está nestes dois lugares tão alto como o Norte.»

Não houve forma de identificarmos a tal *estrela Gião* (*Julião* ou *Guião*?), que devia ser visível a olho nú.

27 — *Cálculo das correcções da altura da Polar.* — A *roda* e o *Regimento do Norte* do *Manual de Munich* mostram que o raio da circunferência diurna, descrita pela *Polar* em torno do polo, é de $3\frac{1}{2}$ graus, número que muito se aproxima do valor da sua *distância polar*, cêrca dos meados do século XV.

É bem conhecida a fórmula aproximada da *latitude pela Polar*:

$$\text{Lat.} = \text{alt.} * - \Delta \cos P$$

onde Δ representa a *distância polar* da estrela e P o seu *ângulo no polo*. Dos elementos atrás indicados, (n.º 19), conclui-se que a *distância polar* da β , *guarda dianteira*, era então de $13^{\circ}6$; com as *distâncias polares* das duas estrelas (α e β) e a diferença das suas *ascensões rectas* (220°), facilmente se calculam os valores de P e, portanto, os da *correcção $\Delta \cos P$* na época em que o *Regimiento do Norte* foi achado, o que a tabela I nos mostra.

Pasma-se ao vêr como os nossos técnicos do século XV, com instrumentos muito pouco precisos — os *quadrantes* e os *astrolábios* coevos — puderam observar *alturas da Polar*, em Lisboa, donde mestre José Vizinho concluiu as *correcções tão aproximadas* que nos legou no seu *Regimento do Norte*.

Convém observar, com Joaquim Bensaúde, professor Pereira da Silva e almirante Moraes e Sousa, que a *distância polar* $3^{\circ}\frac{1}{2}$, usada no luso *Regimento do Norte*, é muito mais aproximada, mesmo para 1500 ($3^{\circ}42$), do que a «de quatro graus e nove ou dez minutos» indicada por Pedro Nunes, baseado na autoridade do sábio astrónomo João Werner⁽⁷⁴⁾, de Nuremberg; *é que os práticos têm razões em que a razão dos sábios falha*.

É curioso notar que o nosso grande matemático decla-

(74) a) Nunes — *Ap. 32 A*. Reprodução em *fac-simile*, pág. 140.

b) Nunes — *Ap. 33 A*, pág. 85.

TABELA I

Correcções das alturas da Polar

Guarda dianteira (β) em	Polar (α)	P	Correcções	
			$\Delta \cos P$	Regimento
Braço de Oeste	Acima do Polo	$57^{\circ} 40'$ E	$-1^{\circ}9$	$-1^{\circ}\frac{1}{2}$
Linha abaixo de Oeste		$12 40'$ E	$-3 4$	$-3\frac{1}{2}$
Pé		$32 20'$ W	$-2 9$	-3
Linha abaixo de Leste		$77 20'$ W	$-0 8$	$-$
*				
Braço de Leste	Abaixo do Polo	$122 20'$ W	$+1 9$	$+1\frac{1}{2}$
Linha acima de Leste		$167 20'$ W	$+3 4$	$+3\frac{1}{2}$
Cabeça		$147 40'$ E	$+2 9$	$+3$
Linha acima de Oeste		$102 40'$ E	$+0 8$	$+$

* Alinhamento: *Polar-guarda dianteira*.

ra, e demonstra, que estando a *Polar* fora do meridiano e num mesmo e determinado rumo horário, a *correção da altura* varia com a latitude dos diferentes lugares, considerados debaixo do mesmo meridiano (obra indicada na nota 74-b, págs. 92 e 93). Efectivamente, a moderna fórmula da *latitude pela Polar* é:

$$\text{Lat.} = \text{alt.} * - \Delta \cos P + [\frac{1}{2} \Delta^2 \text{tg} (\text{Lat.}) \text{sen}^2 P \text{sen } 1']$$

onde o termo entre [] representa a referida *variação da correção da altura* ($\Delta \cos P$) com o *rumo horário* (P) e a *latitude* dos diferentes lugares.

28 — Comparação das alturas das mais antigas rodas. — As alturas, registadas nas *rodas dos Regimentos de Munich e de Évora*, no Ms. de André Pires e nas duas primeiras edições do *Reportório dos tempos* de Valentim Fernandes (1518 e 1521) diferem um pouco entre si, mas a *correção regimental* é sempre a mesma. A tabela II mostra em comparação as referidas *alturas*, às quais juntámos as obtidas para a *latitude de Lisboa*, de $38 \frac{2}{3}$ graus, pelas *correções* calculadas ($\Delta \cos P$) da tabela I.

29 — Regimento inscrito nos quadrantes. — O professor Pereira da Silva admite ⁽⁷⁵⁾ que as *regras do Norte* foram primitivamente dadas a conhecer aos pilotos por meio da sua inscrição nos *quadrantes*, porque Diogo Gomes na sua *Relação do Descobrimento da Guiné*, sobre a sua viagem à Guiné em 1460 ⁽⁷⁶⁾, declara:

«E eu tinha um *quadrante*, quando fui a estes paizes, e escrevi na *tabula do quadrante*, a *altura do polo artico*, e o *achei ai melhor do que na carta*. É certo que, na carta aparece o *caminho de navegar*, a rota do navio, mas muitos erros juntos nunca levam ao propósito principal» ⁽⁷⁷⁾.

⁽⁷⁵⁾ Pereira da Silva — B 173, n.º 7.

⁽⁷⁶⁾ Major — B 144, pág. 356, opina que esta viagem foi começada em 1460, com o que concordamos (n.º 16).

⁽⁷⁷⁾ Gomes (Diogo) — B 102, pág. 286.

TABELA II

Valores das alturas da Polar registadas nas várias rodas

Guarda dianteira (β) em	Munich	André Pires	Évora (a)	Valentim Fernandes		Alturas correctas (b)
				1518	1521	
Braço de Oeste	40°	40°	40°	40°	40°	40° .6
Linha abaixo de Oeste	42	42	42	42	42	42 .1
Pé	41	42	41	42	42	41 .6
Linha abaixo de Leste	39	39	39	39	39	39 .5
Braço de Leste	37	37	37	37	37	36 .8
Linha acima de Leste	35	35	35	35	35	35 .3
Cabeça	35	36	36	36	36	35 .8
Linha acima de Oeste	38	38	38	38	38	37 .9

(a) São de difícil interpretação os números da figura 28; adoptamos os do professor Pereira da Silva ⁽⁷⁸⁾.
(b) Calculadas para a latitude de Lisboa $38^{\circ} \frac{2}{3}$ ($38^{\circ} 40'$) pelas correções da tabela I.

⁽⁷⁸⁾ Pereira da Silva — B 173, n.º 7.

Isto só tem a precisa explicação num capítulo que vem em tôdas as edições do *Reportório dos tempos* de Valentim Fernandes, pelo menos desde 1528 (nas de 1518 e 1521 faltam exactamente as últimas páginas que deviam conter êste capítulo):

De como se hade navegar pelo quadrante

«Marinharia do quadrante por este modo se entende . . . E tomando altura do norte por ambos os furos do quadrante como besteiro quando tira a besta bem certo e bem quedo. E onde cahe a linha do chombo ali fase um sinal sobre aquele grau.

Exemplo: Partindo-se algum de Lisboa para mentes onde lhe cahe a chombada. s. [a saber] em qual grao e poe ali um sinal sobre o quadrante. Em tal tempo quando as estrellas das guardas estam leste oeste com a estrella do norte. E depois, um dia, ou dois, ou mais, quando quer que quizerdes no Mar saber quanto vosso navio está diferenciado de Lisboa, veres a quantos graus vos cai então o chombo, ou de um cabo ou de outro de vosso primeiro ponto . . . E assim de todos os lugares fareis onde quer que vos partirdes, como se diz agora de Lisboa» (79).

Desta forma, em Lisboa, observava o mareante a altura da *estrêla do Norte*, nas oito situações conhecidas da *guarda dianteira*, ou sòmente em algumas delas, e marcava no *quadrante* as correspondentes posições da *chumbada*; no mar, observando a *Polar*, notava onde caía essa *chumbada*: a diferença das *alturas* — Lisboa e mar — para a mesma orientação da *Buzina*, permitia-lhe conhecer a diferença das respectivas *latitudes*, portanto a do navio.

O processo português do *quadrante*, com alturas marcadas em Lisboa, como na *roda* (das alturas), mais simples do que o *Regimento do Norte*, foi ainda usado nos começos do século XVI, como indirectamente prova Valentim Fernandes muitos anos depois de o referido *Regimento* ter

(79) a) Cordeiro — B 48.
b) Fernandes — Ap. 13 A.

sido formulado; era decerto o preferido praticamente pelos pilôtos de mais escassa instrução.

A referência de Diogo Gomes ao emprêgo da *tabula do seu quadrante*, no próprio ano da morte do Infante (1460), indica explicitamente que o processo vinha dos técnicos de D. Henrique (n.ºs 24 e 25).

Reggimento per saper la latitudine con l'annamondina

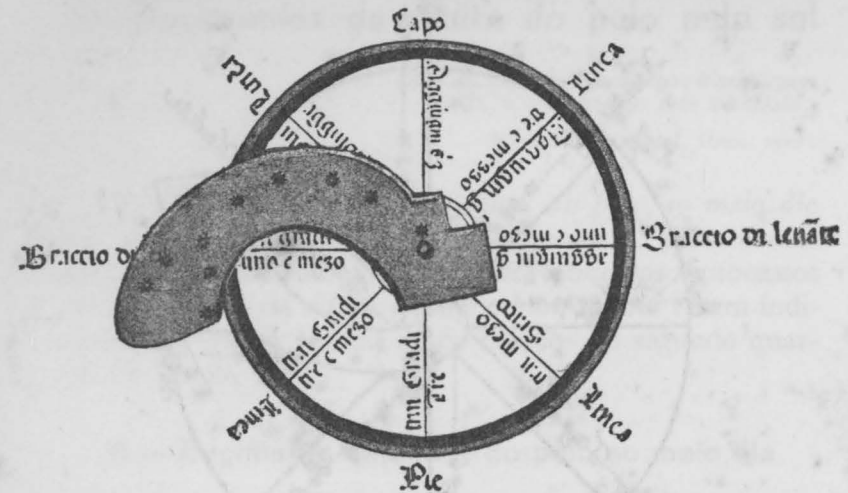


FIGURA 33

Instrumento para facilitar o conhecimento da posição da guarda dianteira, para aplicação do *Regimento do Norte*.

Reproduzido dum Ms. italiano existente em Florença, tradução dum outro português hoje perdido (Crinó — B 60).

30 — Instrumentos para facilitar a aplicação do *Regimento do Norte*. — Para facilitar o conhecimento das oito posições da *guarda dianteira* da *Buzina* e, portanto, da aplicação das *correções* da *altura da Polar*, indicadas no *Regimento do Norte*, os nossos construíram pequenos *instrumentos*: uma *roda* com os oito rumos e uma *cornucópia* recortada, com as *estrêlas da constelação*, móvel em tórno do polo, centralizado em alguns dêles no eixo da *roda*.

Êstes instrumentos, derivados certamente das *rodas* que

D. Duarte inventou para as *horas da noite*, devem já ter sido usados em fins do século XV (n.º 26). Contudo, o mais antigo conhecido é o desenhado no Ms. da tradução italiana, de um outro português, há pouco descoberto pelo professor Sebastião Crinó (1931) ⁽⁸⁰⁾ na Biblioteca de Florença, figura 33.

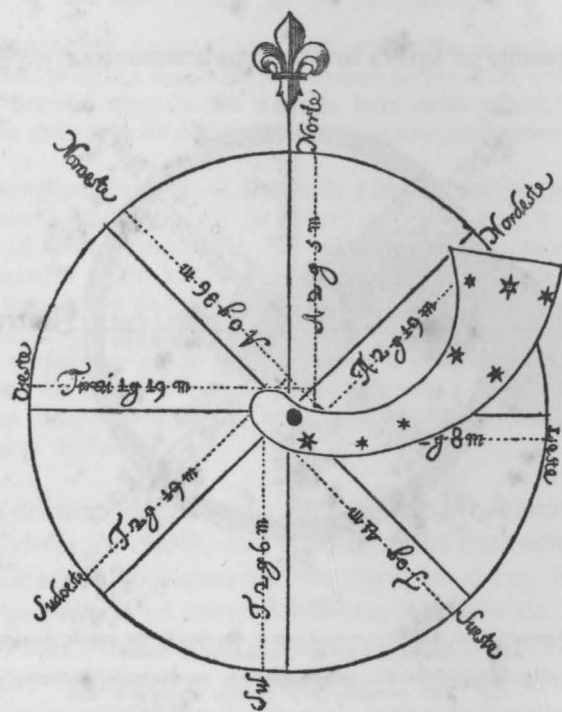


FIGURA 34

Instrumento para facilitar o conhecimento da posição da guarda dianteira, para aplicação do Regimento do Norte, de Luís Serrão Pimentel.

Também a *Arte Prática de Navegar*, de Luís Serrão Pimentel (1681) ⁽⁸¹⁾, traz uma estampa com a figura de um instrumento similar, figura 34.

⁽⁸⁰⁾ Crinó — B 60.

⁽⁸¹⁾ Serrão Pimentel — Ap. 43 A.

31 — *Nota sobre o Regimento do Norte*. — Os mareantes árabes do Índico, nos séculos XV e XVI, também usavam a *estrela Polar* (a sua *Gäh*) para a determinação da *latitude*, utilizando *instruções náuticas* baseadas em seis posições relativas das *duas guardas* (*Farkadayn* ou os dois *Farkad*) da *Ursa menor*, conforme Léopold Saussure indicou ⁽⁸²⁾.

3 — Regimentos da altura do polo pelo sol

«Mas da linha equinocial por diante, para o Sul, é o regimento pelo contrário.»

(REGIMENTO DE MUNICH. Lisboa, 1509?).

32 — A determinação da *altura do polo ao meio dia* era conhecida, e possivelmente empregada, pelos nossos pilotos após os começos dos *Descobrimentos*; processos para o cálculo da *altura a tôda a hora do dia* foram indicados por Pedro Nunes, desde meados do segundo quartel do século XVI.

A — Regimento da altura do polo ao meio dia

33 — Adoptamos o mesmo título que usou o professor Pereira da Silva na sua *Arte de Navegar dos portugueses* ⁽⁸³⁾, reproduzido do *Tratado em defensam da carta de marear* de Pedro Nunes, porque exprime mais precisamente os assuntos que nêle tratamos do que o do *Regimento da declinação* dos primeiros escritores lusos do século XVI.

34 — *A latitude terrestre ao meio dia nos «Libros del Saber»*. *Primeiro Regimento português*. — Os técnicos do *Infante* conheciam as regras para o cálculo da *latitude*

⁽⁸²⁾ Ferrand — B 75, págs. 134 a 136.

⁽⁸³⁾ Pereira da Silva — B 173, n.º 8.

terrestre ao meio dia, exaradas nos *Libros del Saber* de Afonso X ⁽⁸⁴⁾. Vêm elas nos volumes II e III, sabido o valor da *declinação do Sol*; são diferentes nos dois volumes, mas convém que as indiquemos.

a) *Vol. II, Cap. XXX* — São três as regras, das quais se deduz, figura 35-a:

- 1) Com $\delta = 0$ é $\phi = 90 - a$.
- 2) Sendo δ norte é $\phi = 90 - (a - \delta)$ ou $\phi = (90 - a) + \delta$.
- 3) Sendo δ sul é $\phi = 90 - (a + \delta)$ ou $\phi = (90 - a) - \delta$.

Como se nota, são elas apenas para lugares de *latitude* (ϕ) norte, superior à do *trópico de cancer*. Eram assim perfeitamente limitadas.

b) *Vol. III, Cap. XX* — Devidas ao célebre astrónomo árabe, cordovês, Abruzyac Azarquiel (*Al Zarkali*) ⁽⁸⁵⁾, que viveu no século XI, são muito mais interessantes e precisas, mas também somente para *latitudes norte*:

CAP. XX

«De saber la ladeza de qual cipdat quier. por la declinacion del sol et por la su altura en el mediodia». (Vol. III, Libro II da lamina universal).

Delas se conclui, figura 35-b:

- 1) Com $\delta = 0$ é $\phi = 90 - a$.
- 2) Sendo $a = 90$ é $\phi = \delta$.
- 3) *Sombra N.* — Subtrai a altura de 90° e:
 - a) Se δ fôr norte é $\phi = (90 - a) + \delta$.
 - b) Se δ fôr sul é $\phi = (90 - a) - \delta$.
- 4) *Sombra S.* — Subtrai a altura de 90° e o que ficar subtrai da *declinação* (N.), o que restar é a *ladeza da villa*:

$$\phi = \delta - (90 - a)$$

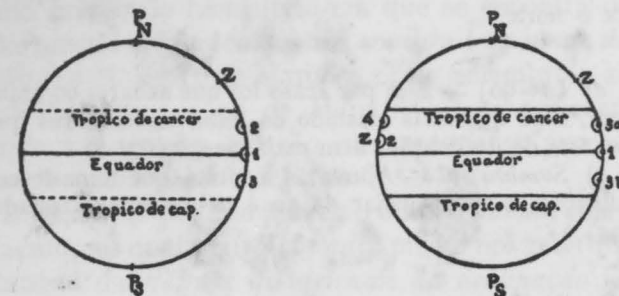
⁽⁸⁴⁾ *Libros del Saber de Astronomia* — B 136, Vols. II e III.

⁽⁸⁵⁾ Sobre Azarquiel vêr: Millas Vallicrosa — B 159.

Já havia indicado como se conheciam as *sombras*, no Capítulo XVII (Vol. III, Lib. II, pág. 77) «De saber la parte do se declina la sombra del sol espandida en medio dia». Em breves palavras nossas:

- 1.º — Observando o sol ao meio dia, com a cara ao N., é a *sombra S.*
- 2.º — Idem, com a cara ao S., é a *sombra N.*

Como se vê, a consideração das *sombras*, a que tão grande importância se ligou na *Náutica portuguesa*, que ainda as encontramos em princípios do século XX, deve-se ao notável astrónomo cordovês Azarquiel (século XI).



a) Segundo as regras do Vol. II dos *Libros del Saber* de Afonso X.

b) Segundo as regras de Azarquiel.

FIGURA 35

Esquema ilustrativo das posições do observador e do Sol.

35 — As *regras* do sábio Azarquiel limitavam-se somente a lugares do hemisfério setentrional, como dissemos, sendo elas as que os técnicos do Infante devem ter ensinado aos nossos marinheiros, para seu uso nas longas viagens oceânicas. Elas devem ter servido (após a morte de D. Henrique) até pouco além de 1471, ano em que atingiram o hemisfério sul.

36 — *Regimento da declinação*. — O *Manual de Munich*, em linguagem bem rude, ainda no-las conserva para

uso no mar, perfeitamente separadas das que também indica para o observador no hemisfério austral. Contudo, em Azarquiel a primeira divisão é por *sombras* (N. e S.), enquanto que no *Manual* é por *declinações* (N. e S.).

Damos a seguir o *Regimento da declinação* do *Manual de Munich* — aquele que vem junto dos exemplos, por ser mais explícito:

«*Regimento do astrolábio e do quadrante para saber a declinação e o lugar do sol em cada um dia*»
(Latitude norte)

DECLINAÇÃO NORTE:

1) *Sombra norte* — Tirarás a altura que tomaste de 90, e o que ficar ajuntarás à declinação que achares, e quantos graus e minutos forem tanto estás afastado da linha equinocial para o norte.

$$\phi = (90 - a) + \delta$$

a) [$a=90$] — E se por acaso for que achares 90 graus de altura, sabe que estás afastado da linha tantos graus quanto o sol tem de declinação, nem mais nem menos.

2) *Sombra sul* — Ajuntarás a altura que tomaste com a declinação, o que sobejar de 90 é o que estás afastado da linha.

$$\phi = (a + \delta) - 90$$

DECLINAÇÃO SUL:

3) *Sombra norte* — Toma a altura do sol e olha a declinação que o sol tem, e ajunta tudo e o que fôr tira-o de 90 e o que sobejar é o que estás afastado da linha.

$$\phi = 90 - (a + \delta)$$

a) [*Se*] não ficar cousa nenhuma [$a + \delta = 90$] então estás debaixo da linha directamente.

«E este regimento é o que has de ter do norte até à linha equinocial. Mas da linha equinocial para o sul: é o regimento per o contrário» ⁽⁸⁶⁾.

(86) É interessante notar que:
a) **Fernandez Enciso** — B 74, ed. de 1519, publica este Regimento e até os exemplos! Ver:
b) **Pereira da Silva** — B 173, n.º 9; e a nota (136-b).

Dispensamo-nos de reproduzir o *contrário*, mas acentuamos que êle é genuinamente português, sendo provável que fôsse enunciado, aí por 1483 ou 1484, pelos técnicos de D. João II, naturalmente por mestre José Vizinho (n.º 60).

37 — Duarte Pacheco Pereira, o *Aquiles lusitano*, homem de elevada instrução teórica, cimentada praticamente por notáveis viagens à África, à Índia e ao Brasil, no capítulo X do seu *Esmeraldo de Situ Orbis*, escrito em 1505 ⁽⁸⁷⁾, apresenta as *regras da altura do polo ao meio dia*, condensadas apenas em três, dependentes ainda do conhecimento do nome da *declinação* e da *posição do observador* em relação ao Sol.

38 — No *Regimento de Évora* as regras são seis, como no de *Munich*, mas então já não é necessário o conhecimento prévio do hemisfério em que se encontra o observador, atendendo-se somente à *sombra* e ao *nome da declinação* (ao N. de 11 de Março a 14 de Setembro e ao S. de 14 de Setembro a 11 de Março), o que representa um grande avanço em relação aos anteriores processos de *Munich* e de Duarte Pacheco.

É provável que este processo ou *Regimento* seja devido a Zacuto, ao qual mais demoradamente nos referiremos ao tratarmos das *tábuas quadrienais da declinação* (n.º 61). É mesmo possível que Zacuto seja igualmente o autor do simpático terceiro processo do *Livro de Marinharia* (n.º 39).

39 — João de Lisboa, em linguagem muito rude, no seu *Livro de Marinharia*, apresenta-nos cinco processos para o cálculo da referida *altura do polo ao meio dia*, sendo o primeiro ⁽⁸⁸⁾ o de Duarte Pacheco; o segundo ⁽⁸⁹⁾ o do *Manual de Évora*, mas pela linguagem e por ainda citar a *posição do observador*, não necessária, em relação ao Sol, parece-nos ter sido formulado anteriormente ao dêste *Manual*; o terceiro, muito simples, tal como mais tarde,

(87) **Pacheco Pereira** — Ap. 13 D, págs. 18 e 19.

(88) **Lisboa** — Ap. 7 D, págs. 31 e 32.

(89) **Lisboa** — Ap. 7 D, págs. 32 a 34.

devidamente abreviado, foi adoptado nos últimos quartéis do século XVI.

Aqui transcrevemos este *terceiro processo*, por ser de-veras interessante:

«As tres regras do sol em breve — Primeira regra»

- 1.^a — O sol em 90° sem sombra.
- 2.^a — O sol em menos de 90° com *concordia da sombra* com o tempo.
- 3.^a — O sol em menos de 90° com *discordia da sombra* com o tempo.

OBRA DA 1.^a REGRA

A declinação dêsse dia a parte do tempo. [Isto é a latitude é igual à declinação e do nome desta].

OBRA DA 2.^a REGRA

O ajuntamento da declinação com os que faltam ao sol para 90, filha sombra. [$Lat. = (90 - a) + \delta$ e do nome da sombra].

OBRA DA 3.^a REGRA

Feito o ajuntamento da declinação com a altura os que faltarem para 90 vai á sombra; os 90 cifra em linha os demais fuge da sombra. [Se $(a + \delta) < 90$ é $Lat. = 90 - (a + \delta)$ e do mesmo nome da sombra; se $= 90$ é $Lat. = 0$; se > 90 é $Lat. = (a + \delta) - 90$ e do nome contrario ao da sombra] ⁽⁹⁰⁾.

João de Lisboa desenvolve ainda um pouco este mesmo processo, logo a seguir às regras anteriores.

O quarto e o quinto processos de João de Lisboa vão respectivamente indicados nos n.ºs 40 e 41.

Este notável piloto, no princípio do segundo processo, já havia indicado como «conhecer *pera qual parte pēdem as sombras*»:

«... primeiramente veras pela sombra de tua cabeça ou pela sombra dos mastos da naao ou de qualquer paaou que

⁽⁹⁰⁾ Lisboa — Ap. 7 D, págs. 43 e 44. No título deste processo tem «primeira regra», mas devia ser «regras».

estiver epinado direito emtã veras se te pēdem pera a parte do norte se pera a parte do sul». (Pág. 32).

Também André Pires, cujo Ms. de Paris é muito similar ao de João de Lisboa e de época muito pouco superior, indica similar método de conhecimento das *sombras* (Fol. 16 r.).

40 — *Quarto processo de João de Lisboa. Regimento da distância zenital*. — André Pires apresenta-nos três processos; o primeiro é o segundo de João de Lisboa (*Évora*) ⁽⁹¹⁾, e logo a seguir o seu segundo, que denomina:

«Esta conta ao diante escrita farás por cima da decrina do esterlabio, porque é mais desembaraçada e de menos conta» ⁽⁹²⁾.

Processo este que também João de Lisboa indica (quarto processo) sob o nome:

«Regimento da altura do sol, pela banda de cima do estrellabio de menos trabalho e melhor». (Pág. 40).

Como se nota, o observador toma *directamente* a *distância zenital meridiana do sol*, a que ambos os autores chamam simplesmente *altura*.

Pires *regimenta* os casos em referência à *posição do observador*, no hemisfério N. e no S. As suas *regras* são uma aplicação simplificada das do *Regimento de Munich*, o que nos leva a acreditar que as copiou de alguns apontamentos do fim do século XV ou princípio do XVI.

Lisboa atende às *sombras* e não à *posição do observador*, mas só exemplifica no caso da *declinação N.*, sem contudo *regimentar* todo o processo; daqui o admitirmos que as suas *regras* são posteriores às de Pires.

Dêste processo concluímos ainda que a *alteração portuguesa da origem do O° do astrolábio* deve vir, como o

⁽⁹¹⁾ Pires (André) — Ap. 83 M, Fols. 16 r a 17 v.

⁽⁹²⁾ Pires (André) — Ap. 83 M, Fols. 17 v. a 18 v.

processo, do fim do século XV ou princípio do XVI, como dissemos (n.º 10).

As regras dêste processo de distância zenital, foram mais tarde adoptadas por Pedro Nunes (1537), sendo por êle expostas em linguagem mais precisa no seu *Tratado em defensam da carta de marear*, sob o título *Regimento da altura do polo ao meio dia* ⁽⁹³⁾. O illustre cosmógrafo-mor ainda condensou estas regras na sua *Opera* (1566), reduzindo-as apenas às seguintes, que escrevemos em linguagem moderna:

1) O sol na equinocial: a latitude será igual à distância zenital [o que há de nós ao sol].

2) O sol no zenite: a latitude iguala e é do mesmo nome da declinação.

3) O sol e a sombra do mesmo nome: a soma da declinação com a distância zenital será a latitude do mesmo nome da sombra.

4) O sol e a sombra de nomes diferentes: se a declinação e a distância zenital fôrem iguais, estareis no equador; se fôrem desiguais, subtrai-se a menor da maior e o resto será a latitude do mesmo nome da maior ⁽⁹⁴⁾.

Estas mesmas regras foram depois seguidas, com o respectivo astrolábio, por muitos pilotos portugueses; vendo-se em Lavanha (1595), que em lugar da distância zenital usa os graos que ha de nós ao sol ⁽⁹⁵⁾; no espanhol Zamorano (1581), o qual escreve que era o processo usado em Portugal ⁽⁹⁶⁾ e no lisboeta Naiera (1628), que lhe chama *Las reglas del sol que usam los Pilotos Portugueses* ⁽⁹⁷⁾. Em pleno final do século XIX, e mesmo nos começos do XX, ainda os nossos pilôtos as usavam. Mas foi o chamado *Regimento da declinação (da altura do polo ao meio dia)*, do *Manual de Évora*, o que correu mundo no século XVI, em manuscritos que andavam nas mãos dos pilôtos.

⁽⁹³⁾ Nunes — *Ap.* 32 A. Reprodução fac-similada, págs. 156 e 157.

⁽⁹⁴⁾ Nunes — *Ap.* 33 A, pág. 95.

⁽⁹⁵⁾ Baptista Lavanha — *Ap.* 1 A, Fols. 24 r e 27 v.

⁽⁹⁶⁾ Zamorano — *B* 250, Fols. 27 v e 28 r.

⁽⁹⁷⁾ Naiera — *Ap.* 30 A, Fols. 25 v e 26 r.

O Ms. iluminado da Torre do Tombo (nota 73), um Ms. português existente na Biblioteca de Wolfenbüttel ⁽⁹⁸⁾, e tantos outros franceses ⁽⁹⁹⁾, ingleses ⁽¹⁰⁰⁾ e talvez italianos; as várias edições do *Reportório dos tempos* de Valentim Fernandes; os *Atlas iluminados* de Vaz Dourado e de Lázaro Luíz; a *Arte del Marear* de Faleiro, as obras de Medina e o *Breve compêndio de la sphaera y de la arte de navegar* de Cortés também o reproduzem. As duas edições da *Suma de Geografia* de Enciso (1519 e 1530) transcrevem o *Regimento do Manual de Munich*, quasi *ipsis verbis*! Que imensa influência tiveram na *Náutica mundial* os processos portugueses da *Marinharia dos Descobrimentos*!

41 — Quinto processo (de João de Lisboa). *Regimento da distância polar norte*. — Um quinto processo do *Livro de Marinharia* era o mais simples de todos, por isso que nem sequer requeria o conhecimento da sombra. Exigia, porém, *Tábuas especiais*, dando a distância polar norte (a partir do polo Norte) do Sol, e o emprêgo de um astrolábio, graduado de 0 a 180 graus (sendo horizontal a linha 0°-180°). Este astrolábio permitia fazer a *pesagem do Sol* com o 0° da graduação sempre virado para o N., de forma a obter-se a altura meridiana ou o seu suplemento, segundo o astro culminasse ao N. ou ao S. do observador. O professor Pereira da Silva publicou um interessante desenho esquemático dêste astrolábio ⁽¹⁰¹⁾, que reproduzimos na figura 36.

Eis as regras dêste quinto processo (distância polar norte):

1) «Se a altura do astrolábio fôr maior que a declinação [distância polar N.], tirando a menor da maior o que ficar estarás da parte norte.

2) Se a declinação [distância polar N.] fôr maior que

⁽⁹⁸⁾ *Regimento do astrolabio* — *Ap.* 87 M.

⁽⁹⁹⁾ Fonteneau dit Saintonge — *B* 79.

⁽¹⁰⁰⁾ Barlow — *B* 21.

⁽¹⁰¹⁾ Pereira da Silva — *B* 173, n.º 8.

a altura, tirando um do outro o que ficar estarás da parte do sul.

3) E se fôr altura igual com a declinação [*distância polar N.*] estarás na linha.

4) Quando tomares noventa graus, que é o sol em cima da tua cabeça, se a declinação [*distância polar N.*] fôr menor estás da parte norte o que falta para 90 graus, e se fôr maior estás da parte do sul o que passar de 90 graus ⁽¹⁰²⁾.

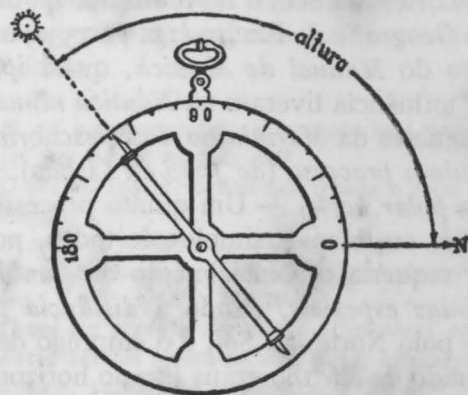


FIGURA 36

Esquema do astrolábio especial, para o emprêgo do Regimento da distância polar norte, segundo Luciano Pereira da Silva.

Há mais uma regra, que é igual à 3).

Este quinto processo, embora esteja incluído no *Códice* onde vem o *Livro de Marinharia*, não é da autoria de João de Lisboa, já porque a sua caligrafia, no respectivo *Ms.*, é diferente, já porque precede as *Tábuas da distância polar norte* (máxima declinação $23^{\circ} 30'$) as quais foram colocadas no referido *Códice* depois de publicado o *Tratado da Sphera* (1537) de Pedro Nunes (ver o n.º 65).

Quem seria o autor dêste processo? Talvez o próprio Pedro Nunes, ainda que nenhuma referência lhe faça nas obras que deixou publicadas.

O *Ms.* de André Pires também contém o processo de

⁽¹⁰²⁾ Lisboa — *Ap.* 7 D, pág. 65.

que nos vimos ocupando (o terceiro do seu *Ms.*) ⁽¹⁰³⁾ e, no fim, as *Tábuas da distância polar norte*, somente principiadas.

42 — *Observações quando as sombras mudam de nome.* — Os mais instruídos dos nossos mareantes eram notabilíssimos nas suas observações práticas. Eis duas delas: quando as *sombras mudam de nome*, por motivo do navegador cruzar o paralelo de latitude igual à *declinação do Sol*, João de Lisboa e André Pires aconselham a observação da *estrela do Sul*, de preferência à do *Sol* no zenite ou nas suas proximidades; similar conselho dá D. João de Castro, referente à *estrela do Norte* e ao *Cruzeiro*.

João de Lisboa, no seu *Livro de Marinharia*, escreve:

«... e este cruzeiro é necessário aos navegantes porque algumas vezes se enleiam ao *campar das sombras*, o não fariam se tivessem conhecimento do *Sul* porque ele lhes dirá onde são e assim ás vezes temos o *Sol* perpendicular e não nos podemos aproveitar da altura do *Sol* ⁽¹⁰⁴⁾ e então é muito melhor tomar a *estrela* por ser grande e bem clara...» ⁽¹⁰⁵⁾.

André Pires reproduz igual conselho, quasi pelas mesmas palavras ⁽¹⁰⁶⁾.

Também no *Roteiro de Lisboa a Goa*, de D. João de Castro, se encontra:

«... e sempre aconteceram estas dúvidas, quando quer que nos achamos *debaixo do Sol* ou *quasi*, porque por razão de o *termos perpendicular*, nos faz muitas mostras e aparências, que causam engano nos que em tal tempo querem saber a elevação do polo por seu meio, pelo que em tais tempos se não deve usar do astrolábio, mas aproveitar-se da balestilha, e *estrela do Norte*; e se caso fôr que venhamos

⁽¹⁰³⁾ Pires (André) — *Ap.* 83 M, Fol. 37, o que nos leva a admitir que é cópia de 1537 ou posterior.

⁽¹⁰⁴⁾ No *Ms.* do *Livro de Marinharia*, e no livro impresso, está *Sul*, mas é *Sol*, como em André Pires.

⁽¹⁰⁵⁾ Lisboa — *Ap.* 7 D, págs. 37 e 38.

⁽¹⁰⁶⁾ Pires (André) — *Ap.* 83 M, Fol. 29.

estar debaixo do Sol da *banda do Sul da linha*, então podemos obrar com a balestilha pelo *cruzeiro*; e até nos afastarmos do Sol, *6 graus conhecidamente*, não deixaremos o instrumento da balestilha . . .» (107).

A linguagem e a precisão de D. João de Castro são muito superiores às de Lisboa e Pires, o que não deve admirar, por isso que êle foi um profissional de excepcional competência e prática, como teremos ocasião de mostrar.

43 — *A evolução do Regimento da altura do polo ao meio dia*. — Na tabela III pode vêr-se a *evolução do Regimento*, concretizada em fórmulas aritméticas.

B — Tábuas solares

44 — O cálculo da *altura do polo ao meio dia* exigia o conhecimento da *declinação do Sol*.

Os técnicos da nascente *Náutica portuguesa* devem ter calculado *Tábuas da declinação do Sol — Tábuas solares* — que lhes fornecessem com rapidez a desejada e indispensável coordenada; tivemos assim:

- 1.º — *A primeira táboa solar náutica*;
- 2.º — *A táboa solar única do Regimento de Munich*;
- 3.º — *Tábuas quadrienais da declinação*.

a) A primeira táboa solar náutica

45 — Simples e primitiva como era tôda a *Marinharia* coeva, é natural que de princípio se limitassem a uma só *Táboa da declinação*, que servisse indistintamente para os anos comuns e bissextos, embora com erros de aproximação, que eram sempre inferiores aos cometidos nas *observações* de bordo com os *astrolábios* e os *quadrantes*.

Essa *táboa* era decerto similar à que, bem posteriormente, nos apresenta o *Regimento de Munich* (tab. VIII),

(107) Castro — *Ap. 4 D*, nota (2) da pág. 354.

TABELA III

Evolução do Regimento da Declinação (altura do polo ao meio dia)

Ordem	Fontes	Hemisfério	Declinação	Sombra	Latitude			Observações
					Fórmulas (aritméticas) $\phi =$	Nome	Fórmulas actualizadas (aritméticas) $\phi =$	
1	Azarquiel (Libros del Saber)	N.	N. o S.	N. o* S. N. N.	$(90-a)+\delta$ δ $\delta-(90-a)$ $90-a$ $(90-a)-\delta$	N.	$z+\delta$ δ $\delta-z$ z $z-\delta$	
2	Regimento de Munich	N.	N. S.	N. o* S. N.	$(90-a)+\delta$ δ $(a+\delta)-90$ $90-(a+\delta)$ Se: $(a+\delta)=90$, é $\phi=0$	N. Eq.	$z+\delta$ δ $\delta-z$ $z-\delta$ o	Até 1471
		S.	S. N.	S. o* N. S.	$(90-a)+\delta$ δ $(a+\delta)-90$ $90-(a+\delta)$ Se: $(a+\delta)=90$, é $\phi=0$	S. Eq.	$z+\delta$ δ $\delta-z$ $z-\delta$ o	Após 1471 (naturalmente desde 1483 ou 1484), devido a José Vizinho?
3	Duarte Pacheco Pereira (1505)	$\delta > \text{Lat. m. n.}$ $\delta < \text{Lat. m. n.}$ $\delta \text{ e Lat. dif. n.}$			$90-(a-\delta)$ $90 \text{ f } (a+\delta)$ $90-(a+\delta)$	Como Lat.	$z+\delta$ $z \text{ f } \delta$ $z-\delta$	E também o 1.º processo de João de Lisboa
4	João de Lisboa (2.º processo, 1514?) Évora (1519) André Pires (1.º processo)	— — — —	N. N. S.	N. S.	$(90-a)+\delta$ $(a+\delta)-90$ $90-(a+\delta)$ Se: $(a+\delta)=90$, é $\phi=0$	N. N. S. Eq.	$z+\delta$ $\delta-z$ $z-\delta$ o	se: $(a+\delta) > 90$ se: $(a+\delta) < 90$
		—	N. ou S.	o*	δ	δ	δ	Devido a Zacuto? (1496?)
		— — — —	S. S. N.	S. N.	$(90-a)+\delta$ $(a+\delta)-90$ $90-(a+\delta)$ Se: $(a+\delta)=90$, é $\phi=0$	S. S. N. Eq.	$z+\delta$ $\delta-z$ $z-\delta$ o	se: $(a+\delta) > 90$ se: $(a+\delta) < 90$
		—	o	N. ou S.	$90-a$	Sombra	z	
5	João de Lisboa (3.º processo, 1514?)	— — — —	— — — —	o* — — —	δ $(90-a)+\delta$ $90-(a+\delta)$ $(a+\delta)-90$	δ Sombra Sombra dif. somb.	δ $z+\delta$ $z-\delta$ $\delta-z$	se: $(a+\delta) < 90$ se: $(a+\delta) > 90$
6	André Pires (2.º processo) J. de Lisboa (4.º processo, 1514?) Pedro Nunes	— — — —	o N. ou S.	N. ou S. z=0	z δ $z+\delta$ $z \text{ f } \delta$ Se: $z=0$, é $\phi=0$	Sombra δ Sombra Maior Eq.	z δ $z+\delta$ ** $z \text{ f } \delta$ ** o	Astrolábio com oº para cima Também Lavanha (1595) e Naiera (1628)
		— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —
7	João de Lisboa (5.º processo) André Pires (3.º processo)	— — — —	— — — —	— — — —	$alt. > \Delta$ $alt. < \Delta$ $alt. = \Delta$ $alt. = 90$ $\Delta < 90$ $\Delta > 90$	N. S. Eq. N. S.	$alt. - \Delta$ $\Delta - alt.$ o $90 - \Delta$ $\Delta - 90$	Astrolábio de oº a 180º e Táb. de Δ Possivelmente de Pedro Nunes, 1537 (não foi seg. pelos pil.)

(*) $a = 90^\circ$.

(**) Regras seguidas por todos os pilotos, sem observação directa da distância zenital, até princípios do século XX.

NOTAÇÕES: Tab. — tábuas; ϕ — latitude; a — altura; alt. — altura de 0° a 180° ; z — distância zenital; δ — declinação; Δ — distância polar norte; m. — mesmo; n. — nome; dif. — diferente; f — subtrai o menor do maior.

a qual dá, para cada dia, o *lugar do Sol*, em graus inteiros e, correspondentemente, a *declinação do mesmo astro*, em graus e minutos, referida à *inclinação da eclíptica* de $23^{\circ} 33'$. A única dificuldade importante seria o cálculo do *lugar do Sol*, ou seja a posição dêste *astro* na *eclíptica*, expressa em *graus* (de 0 a 30) de cada um dos doze *signos*; a determinação da *declinação* era coisa fácil, por estar directamente ligada ao valor do correspondente *lugar do Sol* e ao da *inclinação da eclíptica* sobre o equador.

46 — Lugar do Sol. — A determinação do *lugar do Sol* poderia ser obtida em qualquer dos muitos *astrolábios astronómicos planos*, que então havia. Mas é mais provável que se tivessem servido de algumas das *Tábuas astronómicas árabes* ou *judaicas* peninsulares, das quais os arquivos estrangeiros ainda conservam preciosos exemplares.

Em Portugal houve astrónomos nacionais, cristãos, que traduziram *almanaques* e *Tábuas astronómicas judaicas*, mas cujos nomes se ignoram.

Na Biblioteca Nacional de Madrid existe um precioso *Códice português*, que foi examinado por Rico y Sinobas, dando dêle uma descrição no último volume (V) dos *Libros del Saber*, a qual Joaquim Bensaúde reproduziu ⁽¹⁰⁸⁾. O dr. Jaime Cortesão examinou-o, denominando-o *Almanaques Astronomicos de Madrid*, nome a conservar, embora não exprima a sua origem portuguesa; e nós compulsámo-lo em Dezembro de 1933; o melhor estudo sobre êste *Códice* deve-se ao professor Millàs Vallicrosa ⁽¹⁰⁹⁾.

Compõe-se êste precioso *Códice* de 55 fólhos de pergaminho, correspondentes a três diferentes *Ms.* portuguesas:

1.º — Compreende os fólhos 1 e o 2, e talvez o 9 e o 10 que foram encadernados no século XVII entre os fólhos do segundo *Ms.*

2.º — Vai do 3 (em branco) ao 12. Como o fólho 9 e o

(108) a) *Almanaques Astronómicos de Madrid* — Ap. 3 M.

b) **Bensaúde** — B 27, annexe n.º 1.

(109) a) **Cortesão (Jaime)** — B 56.

b) **Millàs Vallicrosa** — B 160.

ro são do formato dos fólhos 1 e 2, e de letra similar, pareceu-nos deverem ter pertencido ao primeiro *Ms.*

3.º — Compõe-se de cinco cadernos de pergaminho, de 8 fólhos cada um, e mais 3 fólhos, ainda numerados seguidamente, em letra muito antiga, do 2 (a do 1 já se não vê) ao 5.

1.º *Ms.* — No recto do primeiro fólho figura uma nota com a data de 12 de Setembro de 1410.

2.º *Ms.* — Essencialmente de interêsse astrológico, foi pelo dr. Cortesão denominado *Almanaque de Coimbra*, em virtude da seguinte indicação do fólho 6v.:

«Nota que em a terra em que foi feito este almanaque ergue-se antes o Sol uma hora e quarta que em esta de Coimbra.»

Este segundo *Ms.* parece derivar do *Almanaque* de Azarquiel e do *Perpétuo* de Don Profeit Tibbón⁽¹¹⁰⁾.

3.º *Ms.* — É de todos o mais notável e o único que parece completo. Compõe-se de várias *tábuas astronómicas*, correspondentes ao *quadriénio bissextil* que vai de 1307 a 1310. As quatro *tábuas solares* ocupam oito páginas, sendo uma para cada semestre; a primeira *tábua* denomina-se: *prima tabula solis*, etc. Os anos começam em Março, como no antigo *Calendário romano*⁽¹¹¹⁾.

As *tábuas* são precedidas pelos respectivos *canones em português*, os quais ocupam os primeiros três fólhos (13r a 15v) e começam pelas seguintes palavras:

«Em nome de Nosso Senhor Jesus-Cristo, aqui se começa *Almanaque Perdurável* para achar os verdadeiros lugares dos planetas nos signos. Tira dos anos de Jesus-Cristo 1306, e com o que ficar entra na *tábua* de cada um planeta, no ano e mês e dia e acharás o seu verdadeiro lugar, se Deus quizer. Com o sol assim procede: parte aquilo que ficar de 1306 anos por quatro e se ficar um será o Sol na primeira *tábua* . . .» (Fol. 13r,) figura 37.

(110) Millàs Vallicrosa — B 160.

(111) Fontoura da Costa — B 83.

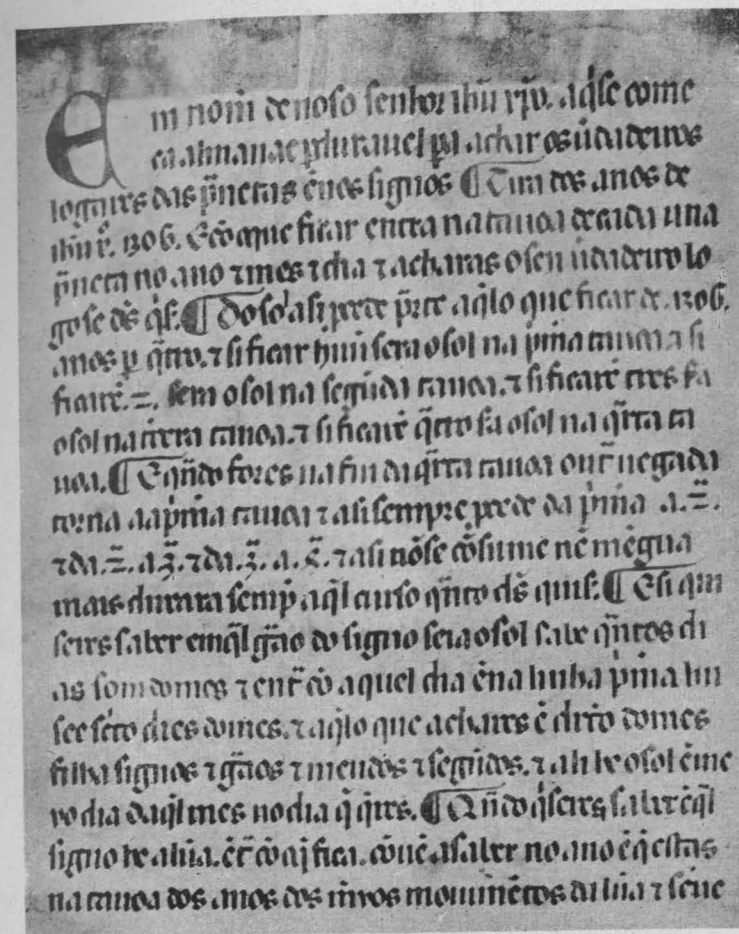


FIGURA 37

Página de abertura dos cânones do *Almanaque Perdurável*
(Reproduzida dos *Almanaques Astronómicos de Madrid* — Ap. 3 M)

Se q'seres saber la ladeza d'ũa ou d'is ou d'is planeta
 reglar os q'slos d'ũa 7 q'slos d'ũa cetera do drago a se
 benindade antes ou n'ũa causa. alia nõ ha lade
 3. 1. 7 se for antes mais q. 90. q'slos ou m'os he se r'onal
 subnir. 7 se for mais de. 90. meos de 90. sera se r'onal
 de cetera. E se for antes 180. 7 nõ mais n' m'os. nõ ha
 ladeza. 7 se for mais 180. 7 m'os de. 2. 20. he m'udional de
 cetera. 7 se for mais de. 2. 20. 7 m'os de 260. sera comate
 de m'udional. E se for. 260. sera sem ladeza.
 Si O ra que este almenac he seguido a orçãua espra
 esq'seres aũ ao noueno ceo. aũta. 10. q's. 7 50. m'ud
 Esto for uida de o ano de noso senhor. 1221. E aũq' adẽte
 por cada hũũ ano aũta hũũ m'udo.

FIGURA 38

Última página dos cânones do Almanaque Perdurável
 (Reproduzida dos Almanagues Astronómicos de Madrid — Ap. 3 M)

terminando por estas :

«Isto foi verdade o ano de Nosso Senhor 1321. E daqui em diante por cada um ano ajunta um minuto» ⁽¹¹²⁾.
(Fol. 15v), figura 38.

Aquele princípio dos *canones*, além de denominar o Ms. «*Almanaque Perdurável*», mostra ainda que é 1307 o ano *Radix* das *tábuas*, correspondendo assim ao ano bissextil (1308) os dez primeiros meses (Março a Dezembro) da *tabula secunda solis* e os dois últimos (Janeiro e Fevereiro) do ano anterior (*prima*).

O final dos *canones* permite fixar aproximadamente em 1321 o ano da redacção deste Ms.

As *tábuas* do *Almanaque Perdurável* foram calculadas para o equinócio da primavera em 25 de Março (dia êste que vindo de Numa Pompílio, cêrca de 713 A. C., fôra conservado e fixado por Júlio César na sua *Reforma calendarica* do ano 46 A. C., com comêço em 45 A. C.), apesar do concílio ecunémico de Nicea (325) já o ter alterado e fixado em 21 de Março. Na realidade, em 1307, o equinócio da primavera tinha avançado para 13 de Março, por motivo do aumento anual de cêrca de 11 minutos na duração do ano trópico adoptado por Júlio César (por indicação de Soligenes) ⁽¹¹³⁾.

O professor Millàs Vallicrosa opina que êste *Almanaque Perdurável* é a tradução portuguesa do *Almanaque árabe de Tortosa*, parecendo derivar da sua tradução latina. Também êle pôde verificar que Rico y Sinobas, no fim do quarto volume dos *Libros del Saber*, reproduziu as *tábuas*

⁽¹¹²⁾ Esta *correccção* de 1' a juntar por cada ano a mais, ou 4' por cada revolução de quatro anos, decorridos depois de 1321 (embora o ano *Radix* fôsse 1307), é proveniente da *constante de precessão* anual dos equinócios médios usada pelo autor anónimo do *Almanaque Perdurável*, o qual arredondou para 1' o valor da adoptada pelo astrónomo árabe Albaténio (cêrca de 879): 54".5, correspondente a 1° em 66 anos. Zacuto e Pedro Nunes empregaram a *correccção quadrienal* de 1' 46", que tem outra explicação muito diferente (nota 121 e n.º 54).

⁽¹¹³⁾ Vêr sôbre êste assunto:

Fontoura da Costa — B 83.

astronómicas do *Almanaque Perdurável* como sendo as perdidas *Tablas alfonsinas* ⁽¹¹⁴⁾.

Realmente assim sucedeu; a cópia das *Tábuas portuguesas* foi litografada, para melhor transcrição dos *algarismos árabes* do século XIV, com as legendas traduzidas em espanhol. A ordem das *tábuas* foi alterada, começando nos *Libros del Saber* pelas da *Lua* e ficando as do *Sol* em segundo lugar, enquanto que o *Almanaque* principia pelas do *Sol*, seguindo-se-lhe as da *Lua*. Pudemos verificar que em Junho da *primeira tábua do Sol* o copista errou a posição do signo de *Cancer*, colocando a respectiva palavra entre os *lugares do Sol* $0^{\circ} 57' 16''$ e $1^{\circ} 58' 32''$, quando devia estar entre $29^{\circ} 59' 59''$ e $0^{\circ} 57' 16''$, ou seja uma linha mais acima, como se acha inscrito no *Almanaque*.

Se nos demoramos mais a tratar do *Almanaque Perdurável*, foi por constituir, com os dois outros *Ms.*, o *Códice* de Madrid, o qual é o único documento escrito, até hoje conhecido, que evidencia o elevado grau da *cultura astronómica portuguesa* dos princípios do século XIV, numa época em que a Universidade, a cujo corpo docente deviam pertencer os seus ilustres e ignorados organizadores, permaneceu em Coimbra (1308 a 1338). É provável que essa notável *cultura* se continuasse entre nós, durante todo o século XIV e mesmo no seguinte, embora não tenham sido encontrados documentos coevos que lhe digam respeito.

47 — É de aceitar a possibilidade de que essas *Tábuas portuguesas* servissem de base às de outros *Almanaques portugueses* do século XIV e de parte do XV.

Contudo, as *Tábuas astronómicas* do sábio judeu R. Juda Ben Verga, foram muito possivelmente as que forneceram os *lugares do Sol* da *Tábua solar*, servindo indistintamente para os *anos comuns* e *bissextos*, a qual deve

⁽¹¹⁴⁾ Millàs Vallicrosa — B 160.

As *Tablas alfonsinas* haviam sido organizadas pelo judeu Isaac ibn Sid (Rabbi Zag), toledano.

ter sido a usada nos começos da introdução das *observações do Sol ao meio dia* a bordo dos navios portugueses.

Os mareantes lusos foram os primeiros a efectuar e utilizar essas *observações solares*, bem como anteriormente as da *Polar*. Os nossos *processos de Marinharia* passaram depois aos estrangeiros, correndo mundo todos os *Regimentos portugueses*.

Aquele R. Juda Ben Verga, que estava em Lisboa em 1457 ⁽¹¹⁵⁾ no tempo do Infante D. Henrique, se refere o grande Zacuto, na dedicatória que precede os *canones* do seu monumental *Almanach perpetuum* escrito de 1473 a 1478, nos seguintes termos:

«Outros querendo corrigir este defeito, calcularam *tabuas* suas por modo mais abreviado e deste numero foi o *judeu abenverga* ⁽¹¹⁶⁾.

É de notar que sendo as *tábuas do lugar do Sol* de Zacuto para o *ciclo quadrienal bissextil*, a sua referência ao *modo mais abreviado* diz certamente respeito à *Tábua solar única*, da incipiente *Marinharia portuguesa*, a qual teria sido confeccionada pelo próprio Ben Verga.

Os *Libros del Saber* contêm uma *tábua do lugar do Sol*, em *graus inteiros* ⁽¹¹⁷⁾, para um *ano comum*, a qual poderia ter servido de modelo às respectivas colunas da *Tábua solar única portuguesa*, embora comece pelo mês de Janeiro. A tabela IV reproduz uma parte dessa *tábua* dos *Libros del Saber*.

48 — *Declinação do Sol*. — A determinação da *declinação do Sol*, correspondente ao respectivo *lugar do Sol*, poderia ser feita mecânicamente por meio de um *astrolábio astronómico plano* — pois êle permitia-a, como bem mostram os *Libros del Saber* no capítulo XXIX (*De saber*

⁽¹¹⁵⁾ Bensaúde — B 26, págs. 56 e 57.

⁽¹¹⁶⁾ a) Zacuto — Ap. 45 A. Reprodução em fac-simile, pág. 2.

b) Idem — Ap. 47 A. Canones em espanhol.

⁽¹¹⁷⁾ *Libros del Saber de Astronomia* — B 136, Vol. II, págs. 291 e 292.

la declinacion de qual grado quizieres del zodiaco del cerco del yguador) do Libro II dell astrolabio llano.

A *tabulação da declinação* poderia ser feita por meio da seguinte fórmula, já então conhecida:

$$\text{sen } \delta = \text{sen } \epsilon \text{ sen } L \quad \dots (I)$$

onde ϵ representa a *inclinação da eclíptica* sôbre o equador e L a *longitude solar* em graus inteiros, fàcilmente deduzida do *lugar do Sol* que interessa.

Nos *Libros del Saber* ⁽¹¹⁸⁾ já se encontrava uma tabela que dava o *lugar do Sol*, para os diferentes dias do ano — Tab. IV. Conhecido êle, uma outra tabela permitia obter a *declinação* — Tab. V.

TABELA IV

Tabla de Saber en qual grado del zodiaco es el sol

Los días de los meses	Yenero Sol en Capricornio — Grados	Hebrero Sol en Aquario — Grados	Marzo Sol en Piscis — Grados
1	19	21	19
2	20	22	20
3	21	23	21
4	22	24	22
5	23	25	23
..
..
..
27	16	17	14
28	17	18	15
29	18	—	16
30	19	—	17
31	20	—	18

Cópia parcial dos *Libros del Saber*,
Vol. II, pág. 29I.

(118) *Libros del Saber de Astronomia* — B 136, Vol. IV.

TABELA V

Tabla de la declinacion del sol

Grados de suso	II VIII			Grado de los signos de suso
	Gr.	Men.	Seg.	
1	20	26	49	20
2	20	30	02	28
3	20	50	52	27
4	21	02	19	26
..
..
27	23	30	27	3
28	23	31	36	2
29	23	32	17	1
30	23	32	30	0
	III IX			

Cópia parcial dos *Libros del Saber*,
Vol. IV, pág. 6.

Mas a *inclinação* adoptada na *marinha portuguesa* foi exactamente a de $23^{\circ} 33'$, a qual ficou clássica entre nós, mesmo depois que Pedro Nunes, em 1537, adoptou a de Regiomontano: $23^{\circ} 30'$. Aquella *declinação solsticial*, que só foi abandonada em fins do século XVI, vinha já dos astrónomos do califa Almamon, que a determinaram em Bagdad cêrca do ano 830.

49 — *A primeira tábuá solar única.* — Os observadores, no mar, só precisavam de conhecer a *declinação*, não lhes interessando o *lugar do Sol*; contudo, a *primeira tábuá solar única* — para um *ano bissexto*, mas servindo também para os *anos comuns* — devia ainda conter os *lugares do Sol*, como se encontra mais tarde na *Tábuá única do Regimento de Munich* (n.^{os} 56 e 57) e parcialmente em algumas *tábuas quadrienais* do primeiro quartel do século XVI (n.^{os} 61 a 63).

Naturalmente essa *primeira tábu*a *única*, começando ainda no mês de Março, deve-se a Ben Verga e era similar à daquele *Regimento*, e porque é referente a um *ano bissexto* de aceitar é que êsse ano fôsse o de 1456, visto o notável judeu se achar em Lisboa no ano de 1457 (n.º 47).

Ela serviu até que, em 1483 ou 1484, apareceu a do *Regimento de Munich*. Não admira que durante 27 ou 28 anos (desde 1456) se empregasse a mesma *tábua*: é que os erros nos valores da sua *declinação eram perfeitamente inapreciáveis* nas determinações de *latitudes*, com *alturas observadas* em instrumentos de mui escassa aproximação, como vamos mostrar.

Esses erros da declinação, na primeira tábua única de um ano bissexto, eram principalmente devidos:

1.º — Ao arredondamento a graus inteiros do valor do *lugar do Sol*;

2.º — Ao *êrro* do *lugar do Sol*, proveniente dos anos civis serem fixados em *dias* inteiros ;

3.º — Ao erro do lugar do Sol, originado pelo do ano juliano.

Os máximos valores destes três erros da declinação ($\Delta \delta_M$) são aproximadamente:

$$\begin{aligned} 1.^\circ \dots\dots \Delta L_M &= 30' ; \Delta \delta_M = 13' \text{ ap. } (119) \\ 2.^\circ \dots\dots \Delta L_M &= 44.35 ; \Delta \delta_M = 19 \text{ ap. } (120) \end{aligned}$$

Ao fim de 28 anos:

$$3.^\circ \dots\dots \Delta L_M = 12'.34 ; \Delta \delta_M = 5' \text{ ap. } (121)$$

(119) Dando acréscimos $\Delta \delta$ e ΔL , respectivamente a δ e L , fórmula (1) — n.º 48 — vem:

$$e: \quad \Delta \delta = \Delta L \cos L \sec \delta \sin e \quad \dots (2)$$

$$\Delta \delta_M = \Delta L_M \operatorname{tg} e = \Delta L_M \operatorname{tg} 23^\circ 33' \quad \dots (3)$$

Com $\Delta L_M = 30'$ é:

$$1.^\circ \dots \Delta \delta_M = 13' \text{ ap.}$$

(120) O ano trópico juliano era igual a $365^d.25$. Em quatro anos trópicos julianos (1461 dias) — quadriénio bissextil — o Sol percorria na eclíptica $4 \times 360^\circ = 1440^\circ$, com o movimento médio de $\left(\frac{1440}{1461}\right)^\circ = 0^\circ.9856 = 59'.136$ em cada um dia.

Num quadriénio bissextil os anos civis começavam (no equinócio) assim:

$$(A) \begin{cases} 2.^\circ \text{ civil, depois do bissexto} \dots\dots & 0^d.25 \text{ mais cedo do que o anterior} \\ 3.^\circ \text{ civil, depois do bissexto} \dots\dots & 0.25 \text{ mais cedo do que o anterior} \\ \text{Bissextos} \dots\dots\dots & 0.75 \text{ mais tarde do que o anterior} \\ 1.^\circ \text{ civil depois do bissexto} \dots\dots & 0.25 \text{ mais cedo do que o anterior} \end{cases}$$

O movimento médio do Sol em cada $0^d.25$ sendo $0.25 \times 59'.136 = 14'.784$, efectuando as operações para (A), obtêm-se os seguintes valores da variação ΔL da longitude em relação ao ano anterior e, pela fórmula (3), os correspondentes de $\Delta \delta_M$ — variação máxima da declinação:

$$\begin{aligned} 2.^\circ \text{ civil, depois do bissexto} \dots\dots \Delta L &= -14'.78 ; \Delta \delta_M = 6' \text{ ap.} \\ 3.^\circ \text{ civil, depois do bissexto} \dots\dots \Delta L &= -14'.78 ; \Delta \delta_M = 6 \text{ ap.} \\ \text{Bissextos} \dots\dots\dots \Delta L &= +44.35 ; \Delta \delta_M = 19 \text{ ap.} \\ 1.^\circ \text{ civil, depois do bissexto} \dots\dots \Delta L &= -14'.78 ; \Delta \delta_M = 6 \text{ ap.} \end{aligned}$$

donde:

$$2.^\circ \dots \Delta L_M = 44'.35 ; \Delta \delta_M = 19' \text{ ap.}$$

(121) Baseando-nos num interessante e notável estudo do dr:

Barbosa — B 19; eis como se obtém $\Delta \delta_M = 5' \text{ ap.}$, para um período de sete quadriénios:

Estes três diferentes erros máximos, que só na pior das hipóteses poderiam ser simultaneamente atingidos, e difficilmente teriam o mesmo sinal, dizem respeito:

a) O 1.º, do máximo de $1/5$ de grau, ao emprêgo da tábua num qualquer dos 28 anos em que supozemos ter sido utilizada.

b) A soma algébrica do 1.º com o 2.º, do máximo de $1/2$ grau, ao uso da mesma tábua nos anos comuns de um quadriénio.

c) O 3.º somente o inserimos para mostrar quão insignificante era o erro que afectava a declinação, usando ainda a tábua em 1484; isto é, ela poderia ter sido empregada durante o período dos sete quadriénios (1456-1584), sem que praticamente aumentasse a insignificante soma dos erros indicada em b).

b) Almanach perpetuum de Zacuto

50 — O imortal monumento astronómico do século XV, devido ao sábio judeu salamanquino Rabi Abraham bar

Comparando o ano trópico juliano com o afonsino (*Libros del Saber*), conhecido e seguido em Portugal nos séculos XV e XVI (Zacuto e Pedro Nunes), temos:

$$\begin{aligned} \text{Ano trópico juliano} &= 365^d.25 \\ \text{Ano trópico afonsino} &= 365.24254625 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Excesso do juliano sobre o afonsino} &= 0.00745375 \text{ em 1 ano} \\ \text{Excesso juliano sobre o afonsino} &= 0.029815 \text{ em 4 anos} \end{aligned}$$

Isto é, havia uma diferença de $0^d.029815$, para mais, ao fim de um quadriénio juliano, à qual correspondia um aumento de longitude solar:

$$\Delta L = 0.029815 \times 59'.136 = 1'.7631$$

(onde $59'.136$ representa o movimento médio diário do Sol, nota 120).

Temos pois, empregando a fórmula (3):

$$1 \text{ quadriénio: } \Delta L = 1'.7631 ; \Delta \delta_M = 1' \text{ ap.}$$

7 quadriénios (28 anos):

$$3.^\circ \dots \Delta L_M = 12.34 ; \Delta \delta_M = 5 \text{ ap.}$$

Aquele aumento da longitude solar, num quadriénio juliano, é pois:

$$\Delta L = 1'.7631 = 1' 45''.79$$

que Zacuto arredondou para $\Delta L = 1' 46''$; a êle voltaremos no n.º 54.

Samuel bar Abraham Zacuto ⁽¹²²⁾, foi impresso em Leiria, com a data de 25 de Fevereiro de 1496, conhecendo-se duas edições da mesma cidade e ano ⁽¹²³⁾.

Estas edições de 1496 são em latim, língua para a qual o *Almanach* foi traduzido do hebraico por mestre José Vizinho, que também traduziu os *canones* para a mesma língua, numa delas, e para espanhol, na outra.

Zacuto calculou as *tábuas astronómicas* do seu *Almanach* e escreveu os respectivos *canones* em Salamanca, de 1473 a 1478, onde, protegido pelo bispo D. Gonçalo de Vinero, era professor em *Estudio particular*, mas não na Universidade.

Em 1492 acolheu-se a Portugal, onde passou ao serviço de D. João II ⁽¹²⁴⁾, por motivo da expulsão dos judeus do território espanhol, ordenada pelo infeliz édito de 31 de Março do mesmo ano.

Do nosso país também teve de sair em 1496 ou 1497 por idêntico motivo!

O *Almanach* de Zacuto e o seu próprio autor, tiveram a máxima influência na *Náutica portuguesa*, sobretudo nas *tábuas da declinação do Sol*, que passaram a ser calculadas pelas *astronómicas* do ilustre e perseguido judeu.

51 — O *Almanach* de Zacuto contém, entre outras, as seguintes *tábuas (ano Radix 1473)* de interesse especialmente marítimo:

a) *Tabulas solis (dos lugares do Sol)* — quatro — para o ciclo quadrienal bissextil ⁽¹²⁵⁾:

⁽¹²²⁾ O melhor trabalho sobre Zacuto e a sua obra científica é o seguinte:

Cantera Burgos — B 39.

⁽¹²³⁾ Ver:

Zacuto — *Ap.* 45 A a 47 A. E:

Fontoura da Costa — B 89.

⁽¹²⁴⁾ Em 9 de Junho de 1493 mandava D. João II pagar dez espadins de ouro a «Raby Abraham, estrolico». Registrado por:

a) Ribeiro dos Santos — B 208, pág. 166.

b) Sousa Viterbo — B 224, Vol. I, pág. 326.

⁽¹²⁵⁾ A numeração paginal refere-se à edição *fac-simile* (*Ap.* 45 A).

Prima solis (1473), págs. 33 e 34.

Secunda solis (1474), págs. 35 e 36.

Tertia solis (1475), págs. 37 e 38.

Quarta solis (1476), págs. 39 e 40.

b) *Uma Tabula declinationis planetarum et solis ab equinotiali*, pág. 41.

c) *Tabula equationis solis*, pág. 41.

52 — As *Tábuas solis*, a) — tabela VI — dão o *lugar do Sol* (em graus, minutos e segundos), começando em Março e terminando em Fevereiro; desta forma, para um ano civil, tem de tomar-se os meses de Janeiro e Fevereiro do *ano tabular* anterior.

53 — A *Tábua da declinação*, b) — à esquerda da tabela VII — fornece a *declinação* (em graus e minutos), correspondente ao *lugar do Sol* expresso em graus inteiros. Foi facilmente calculada por meio da fórmula (1), com a *inclinação* = 23° 33' já usada por Azarquiel, segundo o próprio Zacuto afirma ⁽¹²⁶⁾.

Os argumentos desta tábua são:

Horizontal, de 0 a 11 — o *signo* em que está o Sol:

♈ Aries	— 0	♌ Leo	— 4	♐ Sagittarius	— 8
♉ Taurus	— 1	♍ Virgo	— 5	♑ Capricornius	— 9
♊ Geminis	— 2	♎ Libra	— 6	♒ Aquarius	— 10
♋ Cancer	— 3	♏ Scorpius	— 7	♓ Piscis	— 11

Vertical — o *lugar do Sol*, expresso em graus inteiros.

As interpolações são necessárias para os minutos e segundos do *lugar do Sol*.

54 — A *Tábua equationis*, c) — à direita da tabela VII — dá a *correção* que permite a passagem da *Tábua dos lugares do Sol*, a) do *ciclo de Zacuto* (1473-1476), a outros *ciclos anteriores* ou *posteriores*, necessária por motivo do

⁽¹²⁶⁾ Cantera de Burgos — B 39, pág. 158.

TABELA VI

Residunz tabule tertie Solis												
die	septēb	octob	nonēb	decēb	ianuāi ⁹	februā						
	sgo	libra	scōpi ⁹	sagita	capcō	aqri ⁹						
	g. m. z.	g. m. z.	g. m. z.	g. m. z.	g. m. z.	g. m. z.						
1	17 5 38	16 40 20	17 50 13	18 24 43	20 9 6	21 40 16						
2	18 4 17	17 40 1	18 50 57	19 26 6	21 10 21	22 40 52						
3	19 20 56	18 39 42	19 51 50	20 27 32	22 11 36	23 41 27						
4	20 1 38	19 39 36	20 52 44	21 28 57	23 12 21	24 42 1						
5	21 0 21	20 39 30	21 53 39	22 30 24	24 14 6	25 42 35						
6	21 59 4	21 39 25	22 52 34	23 31 51	25 15 21	26 43 9						
7	22 57 53	22 39 27	23 55 30	24 33 18	26 16 35	27 43 31						
8	23 56 43	23 39 32	24 56 26	25 54 46	27 17 49	28 43 52						
9	24 55 34	24 39 36	25 57 30	26 36 15	28 19 2	29 44 11						
10	25 54 29	25 39 42	26 58 33	27 37 45	29 20 15	30 44 28						
11	26 53 24	26 39 47	27 59 38	28 39 14	30 21 27	1 44 47						
12	27 52 18	27 39 52	29 0 48	29 40 44	1 22 40	2 45 5						
13	28 51 21	28 40 45	30 1 58	30 42 14	2 23 53	3 45 15						
14	29 50 25	29 40 20	1 3 10	1 43 45	3 25 0	4 45 22						
15	30 49 29	30 40 34	2 4 23	2 45 15	4 26 9	5 45 30						
16	1 48 38	1 40 52	3 5 36	3 46 45	5 27 18	6 45 36						
17	2 46 46	2 41 10	4 6 50	4 48 15	6 28 16	7 45 42						
18	3 46 55	3 41 29	5 8 4	5 49 43	7 29 15	8 45 48						
19	4 46 14	4 41 57	6 9 18	6 51 12	8 30 12	9 45 47						
20	5 45 36	5 42 26	7 10 33	7 52 41	9 31 7	10 45 47						
21	6 45 0	6 42 55	8 11 48	8 54 9	10 32 3	11 45 15						
22	7 44 24	7 43 31	9 13 3	9 55 35	11 32 59	12 45 36						
23	8 43 50	8 44 7	10 14 18	10 57 1	12 33 52	13 45 21						
24	9 43 16	9 44 40	11 15 33	11 58 25	13 34 45	14 45 6						
25	10 42 48	10 45 20	12 16 48	13 1 52	14 35 37	15 44 45						
26	11 42 19	11 46 20	13 18 2	14 1 16	15 36 18	16 44 21						
27	12 41 51	12 46 44	14 19 20	15 2 37	16 37 0	17 43 58						
28	13 41 27	13 47 25	15 20 38	16 3 58	17 37 42	18 43 33						
29	14 41 3	14 48 6	16 21 57	17 5 18	18 38 21	19 43 6						
30	15 40 38	15 48 47	17 23 20	18 6 35	19 39 0	0 0 0						
31	0 0 0	16 49 30	0 0 0	19 7 51	20 39 39	0 0 0						

Segunda página da *Tabula tertia solis* (Setembro a Dezembro de 1475, Janeiro e Fevereiro de 1476) do *Almanach perpetuum* de Zacuto (Leiria, 1496). Reproduzida do exemplar da Biblioteca Nacional de Lisboa.

TABELA VII

Tabula declinationis planetarum et solis ab æquinoctiali										Tabula equationis solis			
sgo	0 6	1 7	2 8	sgo						reuo	g m s		
1	0 24	11 53	20 27	29						1	0 1 46		
2	0 48	12 14	20 39	29						2	0 3 32		
3	1 12	12 34	20 51	27						3	0 5 18		
4	1 36	12 55	21 3	26						4	0 7 4		
5	2 0	13 15	21 14	25						5	0 8 50		
6	2 24	13 35	21 25	24						9	0 10 36		
7	2 48	13 55	21 35	23						7	0 12 22		
8	3 11	14 15	21 45	22						8	0 14 8		
9	3 35	14 34	21 54	21						9	0 15 54		
10	3 59	14 53	22 3	20						10	0 17 40		
11	4 22	15 12	22 12	19						11	0 19 25		
12	4 46	15 31	22 20	18						12	0 21 11		
13	5 9	15 49	22 29	17						13	0 22 57		
14	5 33	16 7	22 35	16						14	0 24 43		
15	5 56	16 25	22 42	15						15	0 26 59		
16	6 19	16 42	22 49	14						16	0 28 15		
17	6 43	17 0	22 55	13						17	0 30 0		
18	7 6	17 17	23 0	12						18	0 31 46		
19	7 29	17 33	23 5	11						19	0 33 32		
20	7 51	17 49	23 10	10						20	0 35 18		
21	8 14	18 6	23 14	9						21	0 37 4		
22	8 37	18 21	23 18	8						22	0 38 50		
23	8 59	18 37	23 22	7						23	0 40 36		
24	9 21	18 52	23 25	6						24	0 42 22		
25	9 43	19 7	23 27	5						25	0 44 8		
26	10 5	19 21	23 29	4						26	0 45 54		
27	10 27	19 35	23 31	3						27	0 46 40		
28	10 49	19 48	23 32	2						28	0 49 25		
29	11 10	20 2	23 33	1						29	0 51 11		
30	11 32	20 15	23 33	0						30	0 52 57		
										31	0 54 43		
										32	0 56 29		
	5 11	4 10	3 9							33	0 58 15		
										34	1 0 0		

Página com a *Tabula declinationis* e a *Tabula equationis* do *Almanach perpetuum* de Zacuto (Leiria, 1496). Reproduzida do exemplar da Biblioteca Nacional de Lisboa.

Sol não retomar exactamente os seus *lugares*, do referido *ciclo de Zacuto*, correspondentes às mesmas datas do ano civil, devido ao *erro do ano juliano* em relação ao *afonso*; esta *correção*, que é de $1' 7631 = 1' 45'' 79$, por cada *quadriénio*, foi por Zacuto arredondada a $1' 46''$ (nota 121).

Esta *Tábua c*) contém a *correção* de 1 a 34 *ciclos* (136 anos), ao fim dos quais ela atinge o valor de 1° (127); é *aditiva* para os *ciclos posteriores* e *subtractiva* para os *anteriores* ao de Zacuto (1473-1476).

55 — Embora as *tabulas solis a*), *declinationis b*) e *equationis c*) interessem a *Náutica*, claramente se vê que só um astrónomo, ou quem possuisse uma sólida cultura astronómica, poderia determinar a desejada *declinação do Sol*; os marítimos não possuíam em geral a instrução suficiente para os necessários cálculos, complicados em demasia para gente tão simples.

Vejamos a ordem dêsses cálculos:

1.º — Determina-se o *ciclo* a que pertence o *ano* para o qual se deseja calcular a *declinação*, relativamente ao *ciclo de Zacuto*, e também a ordem que a *esse ano* compete em relação ao *bissexto*.

2.º — Determina-se na *tabula equationis* a *correção* do *lugar do Sol* correspondente ao *ciclo* anteriormente obtido.

3.º — Obtém-se a seguir, na *tabula solis*, o *lugar do Sol* para o mesmo *dia* do *ano* que lhe corresponde em relação ao *bissexto*, e aplica-se lhe a *correção* já determinada; o resultado é o *lugar do Sol* para o *dia* e *ano* desejados.

4.º — Com *este lugar do Sol* em graus, minutos e segundos, calcula-se a correspondente *declinação* na *tabula declinationis*, por meio duma proporção visto o argumento desta *tábua* estar expresso em graus inteiros.

(127) Efectivamente, o *erro juliano* atinge um dia (tendo de ser suprimido um ano *bissexto*, que passaria a *comum*) em 134 anos, ao qual corresponde o *aumento de longitude* solar de 1° em 136 anos (menos cerca de 15 dias).

EXEMPLO I — 17 — Abr. — 1483. Calcular a *declinação do Sol* ao meio dia.

$$\begin{array}{r} 1483 \\ - 1472 \\ \hline 11 \\ - 8 \rightarrow 2 \text{ ciclos} \rightarrow \text{cor.} = + 3' 22'' \quad (\text{tab. equat.}) \\ \hline 3 \rightarrow \text{tab. tert.} \rightarrow \text{lug. } \odot = 5^\circ 55' 26'' \text{ Tauro (17 Ab. 1475)} \\ \text{lug. } \odot = 5^\circ 58' 48'' \text{ Tauro (17 Ab. 1483)} \\ \text{Tab. dec., col. 1) } \dots \delta = 13^\circ 35' \text{ N. (17 Ab. 1483)} \end{array}$$

Nota — Não indicamos as operações necessárias para se obter δ .

EXEMPLO II — 20 — Jan. — 1497. Calcular a *declinação do Sol* ao meio dia.

$$\begin{array}{r} 1497 \\ - 1472 \\ \hline 25 \\ - 24 \rightarrow 5 \text{ ciclos} \rightarrow \text{cor.} = + 8' 50'' \quad (128) \quad (\text{tab. equat.}) \\ \hline 1 \rightarrow \text{tab. qua.} \rightarrow \text{lug. } \odot = 10^\circ 17' 17'' \text{ Aqua. (20 Jan. 1476)} \\ \text{lug. } \odot = 10^\circ 26' 07'' \text{ Aqua. (20 Jan. 1497)} \\ \text{Tab. dec., col. 10) } \delta = 17^\circ 42' \text{ S. (20 Jan. 1497)} \end{array}$$

Nota — Não indicamos as operações necessárias para se obter δ .

O *Almanach* era assim um livro de gabinete, para astrólogos, astrónomos e cosmógrafos, que os marítimos não podiam usar, como dissemos. Estes apenas precisavam de *tábuas* simples, *práticas*, que lhes fornecessem directa e imediatamente a *declinação*, sem necessidade de qualquer cálculo, não tendo para eles a menor importância o conhecimento do *lugar do Sol*. Mas o *Almanach* foi precioso para os técnicos bem instruídos, que dêle deduziram as *Tábuas da declinação* que a nossa marinha

(128) São 5 *ciclos* por ter de procurar-se o mês de Janeiro da *tabula quarta* (1476).

usou, como mostraremos, e que às outras transmitiu com todos os seus processos da *Marinharia*.

c) *Tábua solar única do Regimento de Munich*

56 — O *Manual de Munich*: «*Regimento do estrolabio e do quadrante pera saber ha declinaçam*» — o mais antigo documento impresso conhecido que contém o *Regimento da declinação* e uma *tábua solar única*, tabela VII, para um ano bissexto, mas servindo também para os *comuns* — não deve ser anterior a 1509, segundo apurou Joaquim Bensaúde; e, conforme o dr. Hartig, deve ser uma reimpressão pouco cuidada ⁽¹²⁹⁾ de uma edição anterior, hoje perdida.

Efectivamente, a linguagem parece ser do século XV; o próprio *Regimento da altura do Sol ao meio dia* e a *tábua solar única* já não correspondem aos conhecimentos náuticos dos princípios do século XVI.

O *Manual de Munich* contém uma tradução portuguesa da *Sphaera Mundi*, de Sacrobosco, ilustrada com gravuras copiadas da edição de 1488 desta notável obra do mesmo autor, e uma outra da célebre *carta* que o dr. Jerónimo Monetário escreveu a D. João II, datada de Nuremberg aos 14 de Julho de 1493.

A inclusão destas duas traduções no *Manual de Munich* mostra que, se realmente houve uma edição anterior, ela só poderia ter sido impressa depois dos fins de 1493; isto no caso de também ter contido as referidas traduções.

Mas houvesse ou não essa primeira edição, o certo é que o *Regimento do Norte* e o *Regimento do Sol*, com a respectiva *tábua única*, já deviam andar Ms. nas mãos dos

(129) a) Bensaúde — B 26, págs. 168 a 170.

Só encontramos a *Tábua solar única* do *Manual*, manuscrita, em:

b) Francisco Rodrigues — Ap. 90 M.

A penúltima página do *Manual* é assás interessante. Ver a sua explicação em:

c) Fontoura da Costa — B 82.

pilotos e marinheiros desde a época em que foram elaborados.

57 — Dos três técnicos de D. João II, os mestres José Vizinho e Rodrigo e o bispo D. Diogo Ortiz, era o primeiro o que devia possuir uma mais sólida instrução astronómica, teórica e prática, principalmente por ter sido discípulo de Zacuto e, mais tarde, tradutor do seu *Almanach Perpetuum* e respectivos *canones*.

É natural ter sido êle o autor dos *Regimentos da altura do polo pelo Norte* e *ao meio dia pelo Sol*, e também da *tábua solar única*, tal como vêm no *Manual de Munich*, (tabela VIII).

Motiva esta hipótese a sólida instrução que recebeu de Zacuto e o ter sido êle o enviado em 1485, por D. João II, «para saber a altura do sol em tôda a Guiné», segundo o testemunho de Cristóvão Colombo, que em duas passagens das suas *Notas* o cita como observador e calculador (n.º 18).

Vizinho deve ter conhecido em Salamanca o original do *Almanach Perpetuum*, já terminado em 1478.

Dêle pôde extrair os elementos necessários à confecção da *tábua solar única*, no modelo da *primitiva tábua* (n.º 49) agora actualizada, escolhendo êste tipo simples provavelmente por ser o que melhor se harmonizava com a escassa e prática instrução dos pilotos e marinheiros coevos.

A sua *tábua solar única* calculou-a pelas *tábuas astronómicas* de Zacuto: *equationis, solis* e *declinationis*, com o arredondamento dos *lugares do Sol* a graus inteiros. Efectivamente, os *lugares do Sol*, são para o ano de 1483, com princípio em Março dêste ano e fim em Fevereiro de 1484, o que facilmente se verifica, juntando a *correccção* de 3' 32" — correspondente a dois *ciclos* (oito anos) da *tábua equationis* — aos valores dos *lugares do Sol* da *tábua tertia solis* (1475), com arredondamento dos resultados a graus inteiros; quanto às *declinações*, são copiadas da

TABELA VIII

K L fenercyro 3 dias. l. u. a. r. r. e. q. n. d. o. a. b. i. f.
 L fenercyro 3 dias. l. u. a. r. r. e. q. n. d. o. a. b. i. f.
 L fenercyro 3 dias. l. u. a. r. r. e. q. n. d. o. a. b. i. f.
 L fenercyro 3 dias. l. u. a. r. r. e. q. n. d. o. a. b. i. f.

d Ignacio bpo. Bispoa	1	22	14	11
e Paricaçã da tempo	2	23	13	11
f Dias bispo 7 martyr.	3	42	13	35
g Gilberto confessor.	4	25	13	11
A Agueda virgẽ 7 mart	5	26	12	35
b Dorotea virgẽ 7 ma	6	72	12	34
c Moyseto bispo.	7	28	12	14
d San falo. no. 1 martyr	8	29	11	33
e Apotonia xgẽ 7 marty	9	30	11	32
f Escolastica virgem.	10	1	11	10
g Sancta Eufrosina virg	11	2	10	49
A Olalva virgem.	12	3	10	27
b Fusca virgẽ 7 martyr.	13	4	9	43
c Valenti pfeior 7 martyr	14	5	9	21
d Treladaçã d. f. antonio.	15	6	8	39
e Juliana virgem 7 joãto	16	7	8	37
f Sancta Constancia vir	17	8	8	14
g Claudio cõ amolber 7 fil	18	9	7	51
A Sam Sabino presbire	19	10	7	29
b Columbano. Sallo pfo	20	11	7	6
c Scenta 7 nove martyrs	21	12	6	43
d Sam pedro da cadeira	22	13	6	19
e Graloo. Dia de jejum	23	14	5	56
f Martias apostofo.	24	15	5	33
g Sereno monje 7 victor	25	16	5	9
A Felice 7 forçado martyr	26	17	4	46
b Roman abade cistert	27	18	4	22
c Treladaçã d. f. agustinc	28	19	5	39
	29	20		

Reprodução da página de Fevereiro da Tábua solar única do Regimento de Munich
 (Lisboa, 1509?).

tábua *declinationis* ⁽¹³⁰⁾ para os lugares do Sol determinados. Encontram-se pequenas diferenças, que as aproximações defeituosas, os erros dos copistas e uma impressão mal cuidada facilmente explicam.

58 — As observações que fizemos no n.º 49, a propósito da aplicação da primeira tábua solar única, aos anos comuns, têm aqui igual cabimento.

59 — Serviu a tábua solar única do *Manual de Munich* na viagem de José Vizinho, em 1485, e em todas as outras que se lhe seguiram, incluindo as grandes expedições marítimas de Diogo Cão (1482 a 1486) e de Bartolomeu Dias (1487-88), até que apareceram as *Tábuas quadrienais da declinação*, que foram confeccionadas para a primeira viagem de Vasco da Gama (1497-99).

Apesar do *sigilo português* devem ter sido elas as usadas por Cristóvão Colombo, na sua primeira viagem (1492-93), o qual certamente conseguiu cópias Ms. de todos os *Regimentos*, que mais tarde se imprimiram no *Manual de Munich*.

Contudo, a impressão do *Manual de Munich*, em 1509 ou posteriormente, mostra que êle ainda foi usado em princípios do século XVI, certamente pelos pilotos e marinheiros de mais escassa instrução.

60 — José Vizinho, autor da parte náutica do «*Manual de Munich*» — Do que vimos de expôr a propósito da tábua solar única e do que dissemos a respeito dos *Regi-*

(130) No exemplo I do n.º 55 obtivemos para 17 de Abril de 1483:

	Lugar do Sol = 5° 58' 48" Tauro
Em graus inteiros	Lugar do Sol = 6 Tauro
Tábua <i>declinationis</i> ...	δ = 13 35 N.

Na tábua única de Munich encontra-se δ = 13° 45' o que se explica por o autor ter obtido:

Dia 16	Lugar do Sol = 6° ; δ = 13° 35'
Dia 18	Lugar do Sol = 7° ; δ = 13 55

o que o levou a adoptar para os 6º do dia 17 (intermediário) δ = 13° 45', média entre os valores dos dias 16 e 18. Esta curiosa anomalia repete-se sempre que na tábua aparece o mesmo lugar do Sol em dois dias sucessivos.

mentos da declinação e do Norte, do *Manual de Munich*, somos da opinião que o autor da *parte náutica*, d'este *Manual*, foi realmente mestre José Vizinho, conselheiro técnico de D. João II ⁽¹³¹⁾.

d) Tábuas quadrienais da declinação

61 — *Tábuas da declinação de Zacuto (para 1497-1500), para a viagem do Gama.* — Para a viagem do descobrimento do caminho marítimo para a Índia, fizeram-se grandes preparativos e despesas, conducentes à boa execução do genial plano de D. João II, que D. Manuel pôde realizar com notável brilho.

As dificuldades dessa gigantesca empresa provinham principalmente dos rudimentares processos da *Náutica*, então usados; D. Manuel, para os melhorar, recorreu aos seus técnicos, entre os quais sobressaía o sábio astrónomo Zacuto que ao seu serviço passara, depois da morte de D. João II, em 25 de Outubro de 1495. Já nesta data devia estar muito adiantada a impressão do *Almanach Perpetuum*, que terminou em Leiria no dia 25 de Fevereiro de 1496.

Gaspar Correia, escritor da mais rara probidade, que em 1512 foi para a Índia, em vários capítulos do Livro I, Tômo I, das suas *Lendas*, conta a intervenção de Zacuto no referido assunto. No capítulo III ⁽¹³²⁾ regista Correia que D. Manuel chamou Zacuto a Beja:

«... muito lh'encarregando que trabalhasse de saber, se lhe aconselhava que entendesse no descobrimento da Índia, e se era cousa viável que podia ser... porque se possível fosse, elle pera isso tinha muita vontade nisso gastar todo o possível, mas que elle nada havia de fazer sem o seu conselho, e por isso o chamava.»

⁽¹³¹⁾ Sobre este assunto ver:

Barbosa — B 17 e B 18.

⁽¹³²⁾ **Correia** — B 50. Tomo I, *Vasco da Gama*, ano de 1497.

Zacuto dissertou sobre a Índia e suas riquezas, profetizando como bom *astrólogo*:

«... que tudo Deos quererá trazer a vosso poder, e tudo acabará o que nunca acabára El-Rey que Deos tem, inda que todo seu Reino nisso gastára, porque esta cousa Deos a tinha guardado pera Vossa Alteza.»

No capítulo VIII ⁽¹³³⁾ declara Correia como D. Manuel ouviu novamente Zacuto, a quem pedira razão da viagem.

Discorreu o astrónomo sobre as tormentas do Cabo da Boa Esperança e a seguir sobre os movimentos do Sol. Depois Gaspar Correia conta:

«... o Judeu... fez hum regimento desta declinação do sol, apartando os anos, cada um sobre sy, e os mezes e dias, de hum ano bissexto até o outro, que são quatro anos apontadamente, de quanto anda o sol cada dia, contado de meo dia a meo dia, assi pera banda do Norte, como pera a banda do Sul, todo por grande concerto e boa ordem;

que tomando assi [com o astrolabio] o lugar certo em que estava o sol, e feita conta polo regimento na tavaa de cada ano

O que o Judeu ensinou a alguns pilotos, que lhe El-Rey mandou, como e de que modo havião de tomar o sol em o ponto do meo dia com o astrolabio, ensinando lhe a *conta que havião de fazer pelas tavoadas do regimento*, no que em todo os muyto industriou» ⁽¹³⁴⁾.

Ao tratar da *Armada dos Alboquerque que passarão á Índia, o ano de 1503*, escreve Gaspar Correia:

⁽¹³³⁾ **Correia** — B 50. Tomo I, *Armada de Joam da Nova*, que á Índia passou o ano de 1501.

⁽¹³⁴⁾ Neste mesmo capítulo, Gaspar Correia afirma que Zacuto:

«... fez huma pasta de cobre da grossura de meo dedo, redonda, com huma argola de cobre em que estava dependurada direita, e nella linhas e pontos, e no meo outra chapa, assi corrediça ao redor, e nella postos huns pontos furados direitos hum do outro, porque entrado o sol per ambos, no ponto do meo dia, se via em que parte estava o sol, tudo per grande arte e subtil modo, e lhe chamou astrolabio.»

Donde concluímos que Zacuto foi também um aperfeiçoador do *astrolábio náutico*.

«... todas estas armadas... navegando polo *regimento* que dera o judeu Zacuto, que já os pilotos tinham experimentado, navegando para outras partes a que ElRey a isso os mandara» (135).

«Per tamanho serviço», D. Manuel «fez ao judeu muitas mercês», bem compensadas, em Dezembro de 1496, pela ordem de expulsão dos israelitas, para ser efectuada até ao fim de Outubro do ano seguinte: e o genial Zacuto lá emigrou de Portugal, como emigrara de Espanha!

Daquelas citações de Gaspar Correia conclui-se que as *primeiras Tábuas quadrienais da declinação*, no género das tão práticas hoje usadas, foram calculadas por Zacuto, para a grande viagem de Vasco da Gama. Eram elas referentes ao *ciclo quadrienal bissextil* de 1497-1500, servindo ainda para todas as viagens, incluindo a de Cabral em 1500, até que novas *tábuas*, actualizadas, as vieram substituir.

Perdeu-se o original dessas *Tábuas da declinação*, contudo Pereira da Silva (136) pôde identificá-las com as que, em numeração romana, vêm publicadas na primeira edição (1519) da *Suma de Geografia* de Enciso, embora não estejam acompanhadas dos respectivos *lugares do Sol*.

(135) a) **Correia** — B 50. Tomo I, *Armada dos Alboquerques que passarão á India, o ano de 1503*.

b) **Bensaúde** — B 26, documento n.º 5, pág. 260.

(136) a) **Pereira da Silva** — B 184.

b) **Pereira da Silva** — B 173, n.º 9.

Nesta obra, em nota, escreve o ilustre professor sobre a edição de 1519 da *Suma* de Enciso:

«... Reparamos que as tábuas de Enciso tem muitos erros, que devem provir das sucessivas cópias ou impressões... (os números são aí escritos em caracteres romanos). A origem portuguesa desta parte do livro do Enciso é evidente. O *Regimento del astrolabio & quadrante* é reproduzido do *Regimento de Munich*. Até a explicação das *tábuas solares* é a mesma, conservando o mesmo exemplo numérico de 24 de Maio, que não se adapta já às *tábuas da Suma*. A cópia é tão patente...»

Naturalmente, as *Tábuas da declinação*, para 1497-1500, passaram clandestinamente a Espanha, como já haviam passado os *Regimentos* e a *Tábua solar única* de Vizinho; Enciso aproveitou os *Regimentos*, por não ter conseguido melhores, e as *Tábuas da declinação* de Zacuto, ou algum Ms. com os antigos *Regimentos* e estas *tábuas*, que em Portugal haviam substituído a antiga *Tábua solar única*.

TABELA IX

Lugares do Sol e declinações para Janeiro de 1497 (Zacuto), em André Pires e Enciso (edição de 1519)

Dia	Lugar do ☉			Declinação	
	Por Zacuto	André Pires		Por Zacuto	Enciso (1519)
		1.º grupo	2.º grupo		
Capr.					
1	21° 04'	21° 04'	* 20° 04'	21° 53'	21° 54'
2	22 06	* 21 06	* 21 06	21 44	21 54 *
3	23 07	23 07	* 22 07	21 34	21 34
..
Aqua.					
29	19 33	19 34 *	* 18 33	15 02	15 04 *
30	20 34	20 35 *	* 19 33 *	14 42	14 44 *
31	21 34	21 36 *	* 19 34	14 23	14 24 *

* Erro nos graus. * Erro nos minutos.

Nota — As *Tábuas* de Enciso têm muitos erros de impressão e são em caracteres romanos.

TABELA X

Exemplos de André Pires, Janeiro do primeiro ano depois do bissexto (1497)

Dia	Por Zacuto		André Pires					
			1.º grupo		2.º grupo		Exemplos	
	Lug. ☉	δ	Lug. ☉	δ	Lug. ☉	δ	Lug. ☉	δ
Capr. 8	28° 13'	20° 36'	27° 12'	20° 35'	27° 13'	20° 35'	28° 13'	20° 37'
Aqua. 20	10 26	17 42	10 24	17 40	9 25	17 40	10 26	17 42

Nota — Os graus dos *Lug. ☉*, para 8 de Jan. do 1.º e do 2.º grupos, estão errados, assim como os do 2.º grupo para 20 de Jan.

Mas, nos dois grupos de *Tábuas quadrienais da declinação*, que precedem o Ms. de André Pires ⁽¹³⁷⁾, encontram-se *lugares do Sol* que, para alguns meses, são os de 1497-1500, e para outros os referentes a 1517-1520, enquanto que as *declinações* são apenas para este último quadriênio; a ignorância e o grande descuido do copista prestaram assim um ótimo serviço aos investigadores.

Na tabela IX apresentamos os *lugares do Sol* e correspondentes *declinações*, referentes a Janeiro de 1497 (parcialmente).

Dá-se mesmo o facto de os dois exemplos que o Ms. de André Pires contém ⁽¹³⁸⁾, tabela X, a propósito do uso das *Tábuas*, serem ambos referentes a 1497 ainda que as *declinações* indicadas (coluna *Exemplos*) não sejam as que se obtêm nas mesmas *Tábuas* (colunas 1.º e 2.º grupos), mas para 1497!

62 — *Tábuas quadrienais da declinação de Gaspar Nicolas, para 1517-1520*. — Foram notabilíssimas na *Náutica* as *Tábuas quadrienais da declinação*, para 1517-1520.

São elas as do *Manual de Évora* (tabela XI), do *Livro de Marinharia*, do Ms. de André Pires e a *bissextil* do *Reportório dos tempos* de Valentim Fernandes (reproduzida em tôdas as suas edições, tabela XII); de vários Ms. ⁽¹³⁹⁾ e *Atlas* nacionais (até 1582), da *Arte de Navegar* de Pedro de Medina (1545) e de vários Ms. estrangeiros ⁽¹⁴⁰⁾.

O facto é que, mesmo depois de precisarem de actualização, ainda elas foram bem apreciadas na *Náutica*; nem as deduzidas das *astronómicas* de Pedro Nunes conseguiram anular o seu uso! Valentim Fernandes, a quem a *Marinharia* e a *História dos descobrimentos* tanto devem, no seu *Reportório dos tempos*, ainda por ele publicado em

⁽¹³⁷⁾ Pires (André) — *Ap.* 83 M, 1.º grupo, Fols. 1 a 6v; 2.º grupo, Fols. 8 a 13v.

⁽¹³⁸⁾ Pires (André) — *Ap.* 83 M, Fol. 15v.

⁽¹³⁹⁾ L. c. (73), (80) e (98).

⁽¹⁴⁰⁾ a) Fonteneau dit Saintonge — B 79.

b) Barlow — B 21.

1518, deixou-nos o nome do coordenador dessas importantes *tábuas*:

«Segue se ho regimento da declinação do sol pera p. elle saber ho mareate em qual parte esta [*a saber*] a quẽ ou alẽ da linea equinocial. A qual declinaçã foi tirada pũtualmente del zacuto pello hõnrrado Gaspar nicolas ⁽¹⁴¹⁾ mestre suficiente nesta arte.»

Gaspar Nicolas deve ter tirado de Zacuto não só a *tábua bissextil*, incluída no *Reportório dos tempos*, como também as outras três do *Regimento de Évora*, o que possivelmente fez a convite ou por encomenda do próprio Valentim Fernandes ⁽¹⁴²⁾.

Deve-se a Pereira da Silva a identificação do *quadriênio*, 1517-1520, a que as *tábuas* se referem ⁽¹⁴³⁾.

63 — *Tábuas quadrienais da declinação de Nicolas (1517-1520) nos primeiros documentos que as contêm*. — A prioridade dos primeiros documentos conhecidos que contêm estas *Tábuas* deve estabelecer-se da seguinte forma:

1.º — *Reportório dos tempos* (1518) — só a *bissextil*, tabela XII — publicado por Valentim Fernandes (que a 4 de Maio de 1519 já era falecido).

2.º — *Manual de Évora*, cuja edição conhecida é de Germão Galhardo, o qual só começou a imprimir em 1519. Esta edição é, portanto, dêste ano ou pouco posterior. É possível que tivesse havido uma outra de 1518 ou fins de

⁽¹⁴¹⁾ Gaspar Nicolas é o autor de um *Tratado da Prática Darismética*, de cuja primeira edição (1519) existe um exemplar na Biblioteca da Faculdade de Ciências da Universidade do Pôrto.

⁽¹⁴²⁾ Devemos notar que os *lugares do Sol*, nos meses de Janeiro e Fevereiro, do primeiro ano depois do *bissextio* (1517), foram calculados pelos de iguais meses da *tábua quarta* (1476) de Zacuto com a *correção* de 19' 25", correspondente a 11 *ciclos* da *tabua equationis*, quando a *correção* devia ser de 17' 40" — 10 *ciclos* (ver a nota 128) — por isso que os anos no *Almanach Perpetuum* começam em Março. Daqui ligeiras diferenças nas respectivas *declinações*, sem importância prática, visto que o seu máximo erro atinge apenas 1'.

⁽¹⁴³⁾ a) Pereira da Silva — B 178.

b) Pereira da Silva — B 173, n.º 9; e B 184.

TABELA XI

Anno do bisesto:
KL Janeiro té. xxxi. dias. lúia. xxxi. Do dia té. r. hois a noite. r. l. l. i. j.

Dias	letra	Lugar do sol.	Declinaçã.
do mes.	dñical	graos m.	gos mnt.
1	A	20 29	21 58
2	b	21 30	21 49
3	c	22 31	21 39
4	d	23 32	21 30
5	e	24 34	21 19
6	f	25 35	21 9
7	g	26 36	21 0
8	A	27 37	20 46
9	b	28 39	20 31
10	c	29 40	20 19
11	d	30 41	20 7
12	e	1 42	19 52
13	f	2 43	19 39
14	g	3 45	19 26
15	A	4 46	19 12
16	b	5 47	18 58
17	c	6 48	18 43
18	d	7 49	18 25
19	e	8 50	18 9
20	f	9 51	17 52
21	g	10 52	17 36
22	A	11 52	17 20
23	b	12 53	17 2
24	c	13 53	16 46
25	d	14 54	16 28
26	e	15 54	16 11
27	f	16 54	15 50
28	g	17 57	15 32
29	A	18 58	15 13
30	b	19 59	14 53
31	c	20 59	14 34

Reprodução da página de Janeiro do ano bissexto (1520) das Tábuas quadrienais da declinação para 1517-1520, do Regimento de Évora (1519).

TABELA XII

Yo soy enero que el torréno assando.
Lallentome al fuego cóvino templando.



Cho anno té doze me-
 ses. Cinquoêta e duas
 somanas. que som trezê
 tos e salenta e cinco di-
 as e seys horas. Janey
 ro tem. xxxi. dias. e a lúia
 .xxx. Do dia comimen-
 te em portugal tem dez
 horas. E a noite. xliij.

Dias	letra	Lugar do	Declina	letra
do mes	dñical	sol	çam	dñi
cal		gos m	gos m	gn
1	A	20 29	21 58	a
2	b	21 30	21 49	b
3	c	22 31	21 39	c
4	d	23 32	21 30	d
5	e	24 34	21 19	e
6	f	25 35	21 9	f
7	g	26 36	21 0	g
8	A	27 37	20 46	b
9	b	28 39	20 31	i
10	c	29 40	20 19	k
11	d	30 41	20 7	l
12	e	1 42	19 52	m

Reprodução da primeira página de Janeiro (ano bissexto, 1520) das Tábuas da declinação do Repertorio dos tempos, de Valentim Fernandes (1518).

1517⁽¹⁴⁴⁾, impressa por Valentim Fernandes, visto que na de *Évora* foram utilizadas várias gravuras, que decerto pertenceram a este impressor, por isso que ele já as empregara: umas no *Marco Polo* (1502) e nos *Autos dos Apostolos* (1505) e outras no seu *Reportório dos tempos* (1518)⁽¹⁴⁵⁾.

Dada a competência de Gaspar Nicolas, somos levados a admitir que o «Manual de Évora» é da sua autoria.

3.º — *Livro de Marinharia* de João de Lisboa, cujas *Tábuas* são cópia das do *Manuel de Évora* ou de Ms. que já andariam nas mãos dos pilotos.

4.º — Ms. de André Pires, o mesmo que o 3.º.

As *Tábuas quadrienais* do *Livro de Marinharia* só dão a *declinação*. Em outro grupo de *Tábuas*, de data posterior (1537-1540), que fornecem a *distância polar norte* (n.º 66), vêm os *lugares do Sol* correspondentes a 1517-1520; mas o copista errou-os, dando-nos o impressor de Julho a Outubro de 1517 os *lugares referentes* a 1519. O *Manual de Évora* só contém os *lugares do Sol* do ano bissextil, também com os seguintes erros: os do segundo semestre (Julho a Dezembro) são os do mesmo semestre de 1517, em vez dos de 1520⁽¹⁴⁶⁾.

(144) Em 1517 passaram ao serviço da Espanha, com Fernão de Magalhães, os dois irmãos Faleiros, Rui e Francisco. Ambos os irmãos haviam estudado a *Náutica* em Portugal, sendo sobretudo notável o primeiro. É natural que levassem consigo tudo o que havia aqui impresso ou escrito sobre a *Marinharia* e o comunicassem aos mareantes espanhóis. O facto é que pouco após a sua chegada estava pronta para ser publicada (1518) a primeira edição da *Suma* de Enciso, que viu a luz em Sevilha em 1519. O Rui foi naturalmente quem forneceu a Enciso toda a parte náutica da sua obra. Se até à sua partida de Portugal já estivessem organizadas as *Tábuas* de Nicolas, ou em Ms. o *Manual de Évora*, não deixaria ele de se munir de uma cópia que teria feito inserir na *Suma*. Portanto, as *Tábuas* de Nicolas devem ser dos fins de 1517 ou de princípios de 1518, bem como o Ms. do *Regimento de Évora*.

Fernão de Magalhães, na sua colossal viagem — a mais prodigiosa dos *Descobrimentos marítimos* — começada em 1519, deve ter usado as *Tábuas* de Zacuto; mas, se ainda conheceu a tempo as de Nicolas, foi estas que levou nos seus navios.

(145) *Manuel II* — B 149, Vol. I.

(146) *Pereira da Silva* — B 184.

A *Tábua bissextil* do *Reportório dos tempos* de Valentim Fernandes contém também os *lugares do Sol*. O Ms. de André Pires, nos seus dois grupos de *tábuas*, dá as *declinações* para 1517-1520 e uns *lugares do Sol* para 1497-1500, outros para 1517-1520, como dissemos (n.º 61).

64 — *Tábuas quadrienais da declinação posteriores a 1517-20*. — Em 1530 publicou Enciso, em Sevilha, a segunda edição⁽¹⁴⁷⁾ da sua *Suma*, com *Tábuas quadrienais* para 1529-1532, que Francisco Faleiro reproduziu na sua *Arte del marear* (1535)⁽¹⁴⁸⁾, o que nos leva a crer ser este, ou seu irmão Rui, o calculador destas *Tábuas*.

65 — Pedro Nunes, no seu *Tratado em defensam da carta de marear* (1537), apresenta «4 tavoas dos lugares do sol», para 1537-1540, como as *solis* de Zacuto e delas deduzidas, precedidas duma pequena «tavoas das declinações», também como a *declinationis* do ilustre judeu, mas para a *solesticial* de 23° 30' (única influência de Regiomontano na *Náutica* portuguesa). Manda ele usar as suas *Tábuas* com o acrescentamento de 1' 46" por cada *revolução* de quatro futuros anos, tal como Zacuto.

A magestosa águia matemática do século XVI aconselhava:

«E é melhor fazer as quatro tavoas para saber o lugar do sol, com a sua equação [o acrescentamento para ciclos futuros], e depois uma pequena tavoas das declinações para uma quarta do zodiaco, que serve para todas quatro, que fazer quatro tavoas para a declinação em quatro anos»⁽¹⁴⁹⁾.

quando o que os pilotos precisavam era dessas «quatro tavoas», sem os *lugares do Sol*, que lhes dessem directa e imediatamente a *declinação*, como continuaram a usar⁽¹⁵⁰⁾.

(147) *Fernandez Enciso* — B 74. 2.ª ed., 1530. É esta a única alteração à edição de 1519.

(148) *Falero* — Ap. 6 A.

(149) *Nunes* — Ap. 32 A. Ed. fac-similada, pág. 140.

(150) Desta mesma opinião foi:

Sá (Diego de) — Ap. 39 A e 40 A, Fol. 97, citado por Pereira

Pedro Nunes era um sábio de gabinete, que nunca praticou no mar.

Os três monumentais *Roteiros* de D. João de Castro mostram que nas suas naus foram usadas *Tábuas directas da declinação*, tiradas das de Pedro Nunes, possivelmente pelo próprio cosmógrafo-mor; é D. João que o afirma no seu *Roteiro de Lisboa a Goa* (1538):

«... e assim declaro que de todas as alturas que aqui escrever se fará a conta pelo livro e tabuas de declinações do Doctor Pedro Nunes» (151).

Não consta que fôsem usadas por quaisquer outros navegadores.

66 — *Tábuas quadrienais da distância polar norte*. — O segundo grupo de *tábuas quadrienais* do *Livro de Marinharia* dá as *distâncias polares norte* (a partir do polo norte) do *Sol*, como dissemos (n.º 41). Traz êle, em correspondência, os *lugares do Sol* do ciclo 1517-1520 (n.º 63); enquanto que aquelas são do ciclo 1537-1540, tendo sido calculadas pelas *tábuas* de Pedro Nunes (a máxima *declinação solsticial* é de 23° 30', como em Regiomontano).

O Ms. de André Pires contém também um fragmento de similares *Tábuas da distância polar norte*, a que já nos referimos (n.º 41).

Como então dissemos, estas *Tábuas* eram destinadas a um processo de determinação da *altura do polo ao meio dia pelo Sol*, que exigia um *astrolábio especial* (figura 36). Êste processo não deve ter merecido as simpatias marítimas, por isso que não vem reproduzido em qualquer outro documento quinhentista conhecido.

da Silva (B 173). Êste Sá, além de matemático distinto, teve bastante prática no mar. O seu livro foi principalmente escrito para atacar o *Tratado da Sphera*, de Pedro Nunes, no que nem sempre o acompanharam a felicidade e a justiça.

(151) Castro — Ap. 4 D, pág. 77.

e) Quadrante da declinação

67 — Os mareantes dos *Descobrimentos*, determinavam a *declinação do Sol* não só pelas *tábuas*, de que nos ocupámos nos números anteriores, mas ainda por meio de um *instrumento*, para o qual o *Livro de Marinharia* (152) traz o respectivo:

«Regimêto pera tirar *ha declinaçam pello quadrante* e asi mesmo pera saber todo ho tempo em que lugar esta ho soll em quallquer dos sinos ou ã quãtos graos delle estiver.»

que começa pelos dias da *entrada do Sol* nos respectivos signos:

Aries	— 11 de Março	Libra	— 14 de Setembro
Taurus	— 11 de Abril	Scorpius	— 14 de Outubro
Geminis	— 12 de Maio	Sagittarius	— 13 de Novembro
Cancer	— 12 de Junho	Capricornius	— 12 de Dezembro
Leo	— 14 de Julho	Aquarius	— 11 de Janeiro
Virgo	— 14 de Agosto	Piscis	— 10 de Fevereiro

Segue-se a forma de *fazer o instrumento*, quasi incompreensível, e, por fim, ensina como se tira a *declinação pelo quadrante*.

O *instrumento* e o seu *Regimento* não devem ser invenção de João de Lisboa; é muito provável que ainda venham dos tempos já afastados da *primeira tábua solar única*, visto que a *declinação* se obtém com um forte erro grosseiro.

Contudo, também Pedro Nunes (153) descreve a sua construção gráfica, para «*quem for mais afeiçoado a estromento*». A figura 39 reproduz e amplifica o *desenho* de Pedro Nunes, que pela sua simplicidade não precisa de ser descrita; notemos porém que João de Lisboa somente indica um *quadrante* e não todo o círculo. Simão de Oliveira

(152) Lisboa — Ap. 7 D, págs. 15 e 16.

(153) Nunes — Ap. 32 A. Ed. fac-similada, pág. 177.

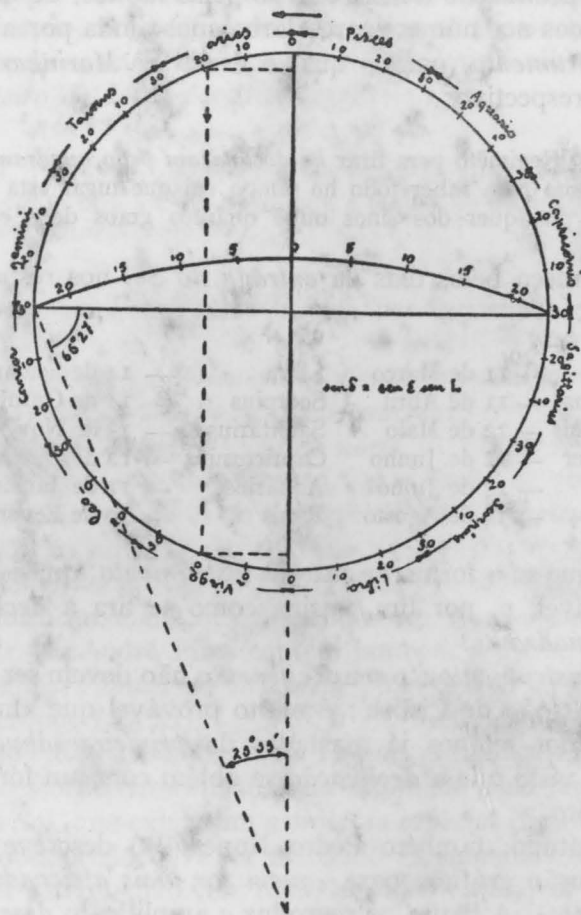


FIGURA 39

Quadrante da declinação.
Determinação gráfica da declinação do Sol, conhecido o respectivo
lugar do mesmo astro.

(1606), cerca de um século após João de Lisboa, ainda reproduz o processo, que ilustra com uma gravura ⁽¹⁵⁴⁾.

68 — A figura 39, representação gráfica da fórmula (1) — n.º 48 (também indicada na figura 39) — é provavelmente o mais antigo *ábaco* conhecido, pelo menos *ábaco náutico*.

C — Regimentos da altura do polo em todo o tempo em que houver sol (processos de Pedro Nunes)

69 — Foi o genial Pedro Nunes quem primeiro se ocupou do importantíssimo problema do *cálculo da latitude a qualquer hora do dia* ⁽¹⁵⁵⁾, fundamentando da seguinte forma a necessidade da sua solução e os processos que adoptou:

«Porque a cousa mais necessaria e mais proveitosa para a navegação: e o principal fundamento della: he o conhecimento da altura do polo sobre o horizonte: ou distancia do circulo equinocial que é o mesmo: e os antigos autores não nos deixarão escrito como se isto se podese alcançar somente ao meo dia que he conta muy certa e sem falencia: mas que não basta principalmente pera as viagens compridas: nas quais muitas vezes acontece encobrir se o sol ao meo dia: e dahi a poucas oras amostrar se nos muito craro. Determiney eu despois de ter estudado nas sciencias mathematicas e cosmographia: inquirir modo porque podesemos em todo o tempo que ouver sol: assi no mar como na terra: saber em que altura do polo estamos: e mediante a divina bondade per muy faciles principios o alcancey» ⁽¹⁵⁶⁾.

Depois de afirmar: «que o meu desejo sempre fosse e he: tirar-se das minhas letras algum fructo pera esta arte de navegar», o ilustre cosmógrafo-mor continua:

«E porque nenhuma regra que tem ho fundamento na parte especulativa ou theorica: pode ser bem praticada e en-

⁽¹⁵⁴⁾ Oliveira — *Ap. 36 A*, págs. 101 a 103.

⁽¹⁵⁵⁾ Nunes — *Ap. 32 A*. Ed. fac-similada: *Tratado em defensam da carta de marear*, págs. 157 a 170.

⁽¹⁵⁶⁾ Nunes — *Ap. 32 A*. Ed. fac-similada, págs. 157 e 158.

tendida: sem noticia daqueles principios em que se funda: porque doutra sorte os que della usassem facilmente se enganariam: me pareceo cousa conveniente: antes de trazer a arte como se aja de tomar a altura a toda a hora do dia: que precedesse alguma teorica disso: e separeya da pratica por não misturar o regimento de cada hora se ha de usar com demonstrações de geometria pois isto fez a Ptolomeu ser escuro no *Almagesto*» (pág. 158).

Logo apresenta a «*Teorica da altura a toda a hora com os documentos que della se tirão*», embora o título não corresponda bem à matéria exposta, por isso que faz sòmente considerações sôbre os diversos casos, que na prática podem dar-se, seguidos dos *Regimentos* dos seus dois processos ou modos:

a) O *primeiro*, para quando a «agulha vai justa ao polo, sem nordestear nem noroestar»;

b) O *segundo*, quer a agulha «nordesteie quer noroesteie.»

Pedro Nunes não abordou a resolução matemática dos seus dois processos, nem isso seria viável para ser estudado pelos pilotos, práticos sim, mas, salvo honrosas excepções, da mais escassa instrução ⁽¹⁵⁷⁾.

Para a solução dêsses dois problemas, o ilustre cosmógrafo indica ser preciso aproveitar no mar:

1) Uma *agulha*, que representa o horizonte em tôda a parte;

2) Um *astrolábio*;

3) Um *globo* ou *poma*, que representa o universo;

4) O *Regimento* [as *tábuas*] da *declinação do Sol*, que é comum a tôdas as alturas.

A *agulha*, o *astrolábio* e as *tábuas*, para darem respecti-

(157) Nos primeiros anos do actual século ensinamos pilotos na Escola Auxiliar de Marinha, onde a única habilitação exigida para a matrícula era o exame de instrução primária. Pois tivemos muitos alunos que resolviam praticamente todos os *problemas náuticos*, tendo sòmente escassos conhecimentos teóricos. Efectuavam êles os cálculos, com rapidez e segurança, por uma forma que podemos denominar mecânica. Assim foram quasi sempre os antigos pilotos, sendo muito raras as boas excepções.

vamente: o *azimute*, a *altura* e a *declinação do Sol*; o *globo*, para a resolução mecânica dos dois problemas.

A *agulha* — um *instrumento* especial, inventado por Pedro Nunes, que D. João de Castro nos seus *Roteiros* denominou *instrumento de sombras* — será descrita no n.º 119.

Pedro Nunes descreve o *globo* desta forma:

«...perfeitamente redondo e de tal grandeza que os graos sejam manifestos e quanto maior tanto melhor. Não he necessario haver nelle mais que um círculo grande [*máximo*] graduado que representara o horizonte: e outro que represente ao meridiano: tera seus eyxos nos polos do horizonte: e avera hum meridiano de latão: dentro do qual tera o globo movimento sobre os polos do horizonte» (pág. 163).

Este *globo* ou *poma*, é assim semelhante às *esferas armilares* que ainda hoje se encontram no mercado; representa a *esfera celeste* com o *hemisfério visível* voltado para cima, e serve para nêle se marcar o *Sol*, em *azimute* dado pelo *instrumento de sombras* e em *altura* pelo *astrolábio*.

a) *Primeiro processo* — *Regimento da altura do polo, por uma só altura extra-meridiana do sol*

70 — Serve êste processo para quando, sendo nula a *variação magnética*, a *agulha*, não *nordesteando* nem *noroesteando*, aponta directamente ao Nv.

Observada uma *altura extra-meridiana do Sol*, com o *astrolábio*; marcado o *astro* na *agulha*, pela sua *sombra* no mesmo momento; e conhecida a sua *declinação* pelas *tábuas*, tem-se assim respectivamente os três elementos: *a* (*altura*), *Z* (*azimute*) e δ (*declinação*) do referido *astro*.

Marca-se no horizonte graduado do *globo* o arco $MA=Z$, figura 40, a partir de qualquer ponto *M*; e, com o auxílio do *meridiano móvel* graduado servindo de *vertical do astro*, o ponto *S* correspondente a $AS=a$. É assim *S* a posição do *Sol*, no momento da sua observação relativa ao

lugar cujo zenite é Z. Com um compasso curvo, centralizado em S e abertura igual à *distância polar* ($90^\circ - \delta$), medida no *meridiano móvel* graduado, descreve-se um arco pp' . Levando seguidamente o *meridiano móvel* a passar por M, ele cruza o arco descrito de S em dois pontos

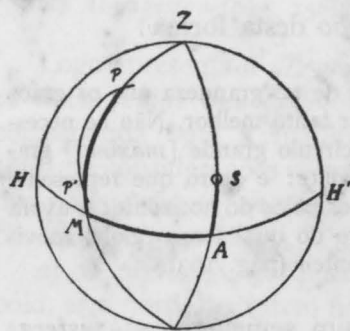


FIGURA 40

Esquema demonstrativo da determinação da altura do polo, por uma altura extra-meridiana do Sol (primeiro modo de Pedro Nunes).

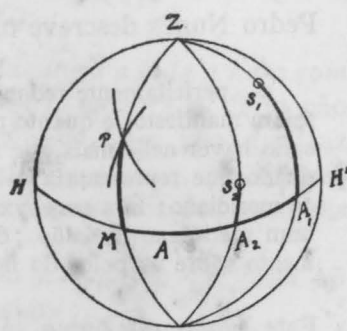


FIGURA 41

Esquema demonstrativo da determinação da altura do polo, por duas alturas extra-meridianas do Sol (segundo modo de Pedro Nunes).

tos: p e p' , um dos quais é o *polo celeste*; seja por exemplo p . O arco Mp é a *altura do polo* sobre o *horizonte* do lugar, isto é a *latitude* do observador.

Pedro Nunes expõe as várias posições em que o Sol pode estar em relação ao observador, das quais se conclui qual dos pontos p ou p' corresponde à posição do *polo* ⁽¹⁵⁸⁾.

(158) Este primeiro processo funda-se na conhecida fórmula:

$$\sin \delta = \sin \phi \sin a + \cos \phi \cos a \cos Z \quad \dots (4)$$

cujas circunstâncias favoráveis derivam da seguinte fórmula do *erro* $\Delta \phi$, sobre ϕ (*latitude*), proveniente dos que afectam Z e a , respectivamente ΔZ e Δa :

$$\Delta \phi = -(\cos \phi \operatorname{tg} P) \Delta Z - (\cos S \sec P) \Delta a \quad \dots (5)$$

onde P representa o *ângulo no polo* e S o *ângulo ao astro*. Mostra esta fórmula (5) que essas circunstâncias favoráveis correspondem ao meio dia, sendo portanto necessário observar, *ante* ou *post meridiem*, perto da *passagem meridiana*. Os elementos Z e a eram grosseiramente obtidos, sobretudo o primeiro; a *variação magnética* devia também estar errada;

b) Segundo processo — Regimento da altura do polo por duas alturas do sol, em todo o tempo em que houver sol

71 — Quando a *variação magnética* não fôr nula, a *agulha nordesteando* ou *noroesteando*, aconselha Pedro Nunes o seu «segundo modo ⁽¹⁵⁹⁾, que exige duas observações do sol num pequeno espaço de tempo em que a *sombra* [*azimute*] faça mudança sensível». Feita a primeira observação, coloca-se no globo o ponto S_1 , como no primeiro processo, tendo marcado o *azimute* $AA_1 = Z_1$, figura 41, a partir dum ponto imaginário A . Feita a segunda observação:

«Situaremos segunda vez ho sol em seu lugar [S_2] no globo: ou começando dum meridiano imaginario [*desde* A] como ao princípio [$AA_2 = Z_2$]: ou com a deferença das sombras [$A_1 A_2 = Z_1 - Z_2$] que he o mesmo: e sobre os dous pontos [S_1, S_2] em que situamos o sol faremos arcos de circulos com o que ha do sol ao polo [*dist. polar*]: o qual se sabe pella declinação que tem esse dia [*dist. polar* = $90^\circ - \delta$]: e ho lugar do encontro necessariamente sera o ponto que no globo representa ho polo [p]. E posto que estes encôrtos são dous (na figura 41 só se vê um em p): hum pera huma banda e outro pera a parte contraria: por serem tam desaviados hum do outro: que as mais das vezes hum delles fica debaixo do horizonte. E a agulha nam faz tanta deferença que nos preverta a ordem do ceu: se estevermos bem exercitados no primeiro modo com seus documentos [*regras*] saberemos em qual destes encontros esta o polo» (pág. 169).

e as medições no globo deviam estar igualmente afectadas de erros importantes; compreende-se que, embora todos os erros não fôsem no mesmo sentido, o observador não devia ter uma confiança cega na *altura do polo* obtida por este processo.

(159) Os dois trabalhos de Pedro Nunes: *Tratado em defensam da carta de marear* e *Tratado sobre certas dúvidas da navegação*, que em português acompanham o seu *Tratado da Sphera* — Ap. 32 A, foram por ele publicados em latim, sendo ambos muito ampliados, e incluídos na sua obra impressa em Basileia — Ap. 33 A, a qual teve mais duas edições, uma de Coimbra, 1573 — Ap. 34 A, e outra novamente de Basileia, 1592 — Ap. 35 A.

Aqueles dois primeiros tratados receberam respectivamente os nomes: *De regulis & instrumentis* e *De duobis problematis circa navigandi artem*.

De regulis & instrumentis reproduz o segundo modo porque se tomará a altura do polo pelo Sol (n.º 71).

Situado o polo, que suporemos p , debaixo do meridiano móvel graduado: a latitude ou a altura do polo acima do horizonte é $M p$, medida no referido meridiano móvel. Esta posição do meridiano — $Z p M$ — é a do meridiano verdadeiro do lugar Z ⁽¹⁶⁰⁾.

72 — Experiências de D. João de Castro. — Na sua ida à Índia em 1538, e em algumas viagens que nos respectivos mares por lá fez, empregou D. João de Castro o segundo método de Pedro Nunes, com o instrumento de sombras e a poma. O ilustre marinheiro, de comêço, e com grande espanto do piloto, achou bom o processo ⁽¹⁶¹⁾. Mais tarde, ainda no decorrer da viagem de Lisboa a Goa, reconheceu que podia praticamente conduzi-lo a êrros excessivamente grosseiros, sobretudo quando era pequena a variação das sombras (azimutes).

O último comentário que nessa viagem lhe faz é de 18 de Junho de 1538. Depois de no dia anterior ter escrito:

«Ser a poma não tão redonda como convem, e os meridianos de latão serem mal graduados, e o horizonte não andar justo com a poma, mas todas estas cousas serem feitas de fancia e sem primor» (pág. 210).

⁽¹⁶⁰⁾ Gelcich — B 99.

Nêste interessante artigo, declara Gelcich (Fevereiro, pág. 184) a propósito da construção gráfica do segundo processo de Pedro Nunes, que nela «sia contenuto il germe dei cosidetti metodi della nuova navigazione astronomica, popolarissimi fra i marini odierni.»

Estes últimos métodos são fundados, como se sabe, nas circunferências de altura — circunferências menores de raio igual à distância zenital e centro na posição do astro. Um dos cruzamentos, de duas destas circunferências, dá a posição do navio; exactamente como um dos cruzamentos das duas circunferências (de declinação) menores, no segundo processo de Pedro Nunes, dá a posição do polo.

Mais modernamente — nos nossos dias — as girobússolas dão-nos os azimutes do Sol e da Lua, com suficiente precisão. Isto permite que os elementos: azimuth, altura e declinação, referentes a judiciosas observações simultâneas de um desses astros (como outrora Pedro Nunes para o seu primeiro método), já possam dar um regular ponto no mar livre, pela combinação da isoazimutal astronómica com a isoaltura (circunferência de altura). Ver sobre êste assunto:

Fontoura da Costa — B 81, B 90 a e B 91.

⁽¹⁶¹⁾ Castro — Ap. 4 D, págs. 33 a 38, referentes a 13 de Abril.

aprecia em 18 o processo da seguinte forma:

«Desta operação e de algumas que vão atrás, parece que . . . pela demonstração da poma virmos alcançar a elevação do polo, é erro mui notavel; e isto é de tal maneira que, quando a variação da sombra é pequena, a saber, 3 ou 4 graus, qualquer cousa de mais ou de menos causa grande mudança na altura; e pelo contrário saindo a variação grande, a saber, 14 ou 15 graus e mais, inda que no observar da sombra erremos até um grau, nem por isso a altura sae fora dos termos da Razão» ⁽¹⁶²⁾ ⁽¹⁶³⁾.

c) Outros métodos de determinação da altura do polo pelo sol

73 — Pedro Nunes, no seu trabalho *De regulis & instrumentis* ⁽¹⁶⁴⁾, apresentou um processo de determinação da latitude no mar por meio de três alturas do Sol e respectivas diferenças azimutais. Abordou mesmo essa determinação por meio de alturas simultâneas de diferentes astros.

Mas onde êle se mostrou verdadeiramente superior aos seus contemporâneos: Faleiro, Medina, Sá e Cortés, foi

⁽¹⁶²⁾ Castro — Ap. 4 D, pág. 215.

⁽¹⁶³⁾ O êrro na latitude é proporcional a $\text{cosec } \Delta P$ (onde ΔP representa a diferença dos ângulos no polo das duas observações), a qual atinge elevados valores, quando ΔP é pequeno, como mostra a tabela XIII. Ela permite formar uma ligeira ideia do êrro que pode atingir a latitude, por duas observações feitas em instrumentos pouco rigorosos e usando pomas de escassa precisão, quando seja apenas de alguns minutos o intervalo de tempo, ΔP , decorrido entre as duas observações.

TABELA XIII

ΔP		$\text{csec } \Delta P$	ΔP		$\text{csec } \Delta P$
0°	0 ^h 00 ^m	∞	15°	1 ^h 00 ^m	3.9
5	0 20	11.5	30	2 00	2.9
10	0 40	5.8	45	3 00	2.0

⁽¹⁶⁴⁾ Nunes — B 33 A, B 34 A e B 35 A.

com a sua proposta para a *determinação da latitude mediante alturas do mesmo astro, tomadas num intervalo de tempo conhecido*. O processo não podia ter finalidade prática, devido ao atraso em que ainda se achava a *arte da relojoaria*.

74 — Para terminarmos com os processos de Pedro Nunes, vamos citar um outro, veladamente indicado no seguinte período do seu *Tratado em defensam da carta de marear*:

«Do qual se segue quam facil cousa seja: resguardando pella manhã o sol no seu nascimento: com a agulha bem verificada: ou com linha meridiana: se for na terra: saber per conta sem mais instrumento a altura do polo em que nos achamos o que eu em todo o tempo sem saber a hora que he nem ter linha meridiana: com instrumentos faço» (165).

Isto é, o matemático aconselha a obtenção da *altura do polo* pelo *azimute ao nascer do Sol*, tomado numa agulha bem verificada (conhecida a *variação magnética*). Ele próprio indica a respectiva fórmula, no período que antecede o anterior:

«... a proporção que tem o *sino* do comprimento [*complemento*] da altura [*do polo*] em qualquer região: com o *sino* universal do circulo [=1]: essa mesma ha do *sino* da declinação que tem o sol em qualquer dia: ao *sino* do rumo em que nace [*aqui: amplitude = 90° - Z*]» (pág. 112).

Ou seja:

$$\cos \phi = \sin \delta \sec Z \quad \dots (6)$$

(165) Nunes — *Ap. 32 A*. Edição fac-simile, pág. 112.

que só poderia conduzir a uma erradíssima *latitude* (166). Nunes censurou os pilotos que:

«... sabem tam pouco que podendose aproveitar de muitas cousas pera per muitas vias buscarem o que desejam saber: não sabem fazer mais que esperar meo dia: ... pois houve antre elles quem foy XII vezes a Indya e a cabo deste tempo fez a conta de meo dia as vessas» (págs. 112 e 113).

mas felizmente não usaram este processo.

75 — Pelos motivos expostos nos n.ºs 70 a 74, abandonaram os mareantes os processos de Pedro Nunes, o que de forma alguma pode afectar o genial engenho do ilustre «cosmógrafo-mor dêstes reinos».

(166) O erro $\Delta \phi$, em ϕ , proveniente dum erro ΔZ , em Z , é dado pela fórmula:

$$\Delta \phi = -\csc \phi \sin \delta (\sec Z \operatorname{tg} Z) \Delta Z \quad \dots (7)$$

A tabela XIV evidencia os fortes valores que o produto entre () pode atingir.

TABELA XIV

Z	$\sec Z \operatorname{tg} Z$	Z	$\sec Z \operatorname{tg} Z$
90°	∞	65°	5.1
85	131.1	60	3.5
80	32.7	55	2.5
75	14.4	50	1.9
70	8.0	45	1.4

Como ΔZ pode ter valores muito superiores a 1°, $\Delta \phi$ poderá atingir graus.

Similar processo de determinação da *elevação do polo, ao nascer e ao pôr do Sol*, era ainda indicado em princípios do século XVII, para ser usado com uma *tábua de amplitudes*:

Figueiredo — *Ap. 20 A*, Fol. 24v.

4 — Regimentos do Cruzeiro do Sul e de diversas estrêlas

«Os portugueses ousaram cometer o grande Oceano. Entraram por elle sem nenhum receo. Descobriram novas ylhas, novas terras, novos mares, novos povos: e o que mais he: novo ceo: y novas estrellas.»

(Pedro Nunes, TRATADO DA SPHERA, ETC. Lisboa, 1537. Ed. fac-simile, pág. 117).

A — Regimentos do Cruzeiro do Sul

76 — Quando os nossos mareantes perderam a *Polar*, seu *guia boreal*, ao aproximarem-se do equador ⁽¹⁶⁷⁾ a caminho do hemisfério sul, deviam ter ficado bem desorientados; só muitos anos mais tarde acharam e precisaram um *guia austral*, no *Cruzeiro do Sul* (*Crucis*), figura 42. Segundo Neugebauer ⁽¹⁶⁸⁾, as *ascensões rectas* e as *distâncias polares* das quatro principais estrêlas do *Cruzeiro* (*Crucis*) eram, em 1400, 1500 e 1600, as indicadas na tabela XV.

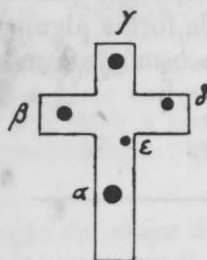


FIGURA 42
Cruzeiro do Sul
(Crucis).

TABELA XV

Ano	AR				Distância polar			
	α	β	δ	γ	α	β	δ	γ
1400	178°.71	183°.56	176°.08	179°.79	30°.25	33°.63	34°.59	36°.27
1500	179°.97	184°.89	176°.08	181°.08	29°.70	33°.07	34°.59	35°.70
1600	181°.26	186°.25	176°.08	182°.38	29°.14	32°.51	34°.59	35°.13

⁽¹⁶⁷⁾ Desde os 14° N. que a *guarda dianteira* começava a afogar-se, diminuindo assim, desde próximo dos 20° N., o tempo da sua visibilidade e, portanto, o do necessário conhecimento da orientação da *Polar* nas suas *rodas*. A partir de cerca de 3° N., para o Sul, deixava o *Norte* de ser praticamente observável.

⁽¹⁶⁸⁾ Neugebauer — B 167.

Como se nota, as AR das duas estrêlas, α e γ, da haste do *Cruzeiro*, eram ambas, em 1500, muito aproximadamente 180°.

a) Descoberta e denominação do Cruzeiro do Sul

77 — *Observação de Cadamosto*. — Regista Cadamosto, na *Relação* da sua primeira viagem à Guiné, estando os navios na foz do rio Gambia (13° de latitude N.), aí por fins de Junho de 1455:

«Tambem vimos sobre o mar seis estrelas claras, luzentes e grandes... vimol-as direitas ao sul, figuradas por este modo * * * *, e assim julgamos ser o *Carro do Sul*; mas a estrêla principal não se via, nem era possível vel-a senão perdendo de todo a do *Norte*» ⁽¹⁶⁹⁾.

O ilustre mareante italiano, ao serviço do Infante D. Henrique, chamou *Carro do Sul* à constelação que êle e os mareantes portugueses divisaram, por ter uma disposição que supuseram ser semelhante à de algumas estrêlas da *Ursa maior*. Não existindo actualmente o seu *Ms.*, não pode verificar-se se a forma que lhe deu era em *cruz*, com as *seis estrêlas* (por êle indicadas), tal como vem impressa nos livros italianos, mesmo os do século XVI — e na tradução portuguesa (nota 169) — ou assim: * * * *, conforme publicam as traduções francesas das suas *Via-gens*.

Não resta dúvida alguma sôbre a possibilidade de Cadamosto e os mareantes portugueses terem visto o *Cruzeiro* em fins de Junho de 1455, por isso que ainda não estava afogado nas duas primeiras horas a seguir ao pôr do Sol ⁽¹⁷⁰⁾. Mas se aqueles navegadores infantistas divisaram

⁽¹⁶⁹⁾ Cadamosto — B 37.

⁽¹⁷⁰⁾ As 7 horas, ao começo da noite, a α da *Cruz* estava ainda cerca de 8° ½ acima do horizonte do rio Gambia e a γ cerca de 12° ¼, isto é,

realmente o *Cruzeiro do Sul*, não precisaram nem denominaram a notável constelação, o que só puderam e souberam fazer outros mareantes genuinamente portugueses.

78 — A «Cruz» de Mestre João — O físico e cirurgião de D. Manuel, Mestre João, que acompanhou Cabral no descobrimento do Brasil, na sua já citada *carta* datada de Vera Cruz de 1 de Maio de 1500, preciosamente conservada na Torre do Tombo ⁽¹⁷¹⁾, escreveu:

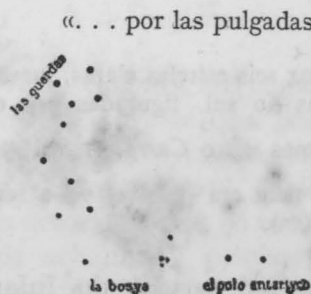


FIGURA 43
Esquema estelar de Mestre João

«... por las pulgadas: tornando Señor al proposito estas guardas nunca se esconden antes syenpre andan en derredor sobre el orisonte, e aun, esto dudoso que non se qual de aquellas dos mas baxas sea el polo antartyco, e estas estrellas principalmente las de la *crus*, son grandes, casy como las del carro, e la estrella del polo antartyco, o sul es pequena como la del norte e muy clara, e la estrella que esta en rriba de toda la *crus* es mucho pequena: non quiero...».

tudo o *Cruzeiro* era então bem visível a SW do polo Sul (vide figura 50). A esta mesma hora, a *guarda dianteira* da *Buzina* arrumava-se ao Norte (*cabeça*), tendo a Polar 10° de altura (vide figura 25).

(171) Foi publicada por:

- a) **Varnhagen** — B 236, págs. 342-344.
- b) *Alguns documentos* — B 4, pág. 61.
- c) **Teixeira de Aragão** — B 229, págs. 61-62, com um *fac-simile* da *carta* de Mestre João.
- d) **Sanches de Baena** — B 210, págs. 95 e 96.
- e) **Bensaúde** — B 26, document n.º 3, págs. 252 a 254.
- f) **Malheiro Dias** — B 145, págs. 102 a 105.

Este artigo do ilustre escritor contém um *fac-simile* da *carta* de Mestre João, ligeiramente reduzida, a sua leitura pelo dr. António Baião e uma versão em linguagem actual pelo professor Luciano Pereira da Silva.

g) **A Carta de Mestre João** — B 1.

O original da *carta* está no *Arquivo Nacional da Torre do Tombo* (Corpo Cronológico, parte 3.ª, maço 2, n.º 2).

Ainda não se descobriu qualquer documento coevo, que permita identificar Mestre João, bacharel em artes e em medicina, físico e cirur-

A CARTA DE MESTRE JOÃO

(JOHANNES ARTIUM ET MEDICINE BACHALARIUS)

(Original existente no *Arquivo Nacional da Torre do Tombo*. Corpo cronológico, parte 3.^a, maço 2, n.º 2)

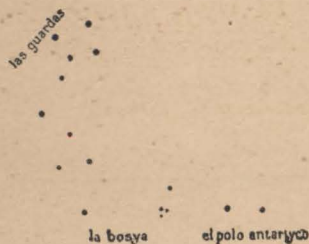
1) *Leitura feita pelo dr. António Baião.*

2) *Versão em linguagem actual pelo malogrado professor Luciano Pereira da Silva.*

3) *"Fac-simile".*

1) *Leitura da Carta de Mestre João feita pelo dr. António Baião (a)*

Señor — O bacherel mestre Johan fisjco e çirurgyano de Vosa Alteza beso vosas rreales manos. Señor porque de todo lo aca pasado largamente escriuieron a vosa alteza asy arias correa como todos los otros solamente escreuire dos puntos Señor ayer segunda feria que fueron 27 de abril desçendimos em terra yo e el, pyloto do capitan moor e el pyloto de Sancho de touar e tomamos el altura del sol al medio dia e fallamos 56 grrados e la sonbrra era septentrional por lo qual segund las reglas del estrolabio jugamos ser afastados de la equinoçial por 17 grrados, e por consyguiente tener el altura del polo antartico en 17 grados, segund que es magnifiesto en el espera e esto es quanto alo uno, por lo qual sabra vosa alteza que todos los pylotos van adelante de mi en tanto que pero escolar va adelante 150 leguas e otros mas e otros menos: pero quien dise la verdad non se puede çertyficar fasta que en boa ora allegemos al cabo de boa esperança e ally sabremos quien va mas çierto ellos con la carta, o yo con la carta e con el estrolabio: quanto Señor al sytyo desta terra mande vosa alteza traer un napamundi que tyene pero vaaz bisagudo e por ay podrra ver vosa alteza el sytyo desta terra, en pero aquel mapamundi non certyfica esta terra ser habytada, o no: es napamundi antiguo e ally fallara vosa alteza escrita tan byen la mina: ayer casy entendimos per aseños que esta era ysla e que eran quatro e que de otra ysla vyenen aqui almadias a pelear con ellos e los lleuan catiuos: quanto Señor al otro puncto sabrra vosa alteza que çerca de las estrellas yo he trabajado algo de lo que he podido pero non mucho a cabsa de una pyerna que tengo mui mala que de una çosadura se me ha fecho una chaga mayor que la palma de la mano, e tan byen a cabsa de este navio ser mucho pequeno e mui cargado que non ay lugar pera cosa ninguna solamente mando a vosa alteza como estan situadas las estrellas del, pero en que grrado esta cada una non lo he podido saber, antes me paresçe ser imposible en la mar tomarse altura de ninguna estrella porque yo trabaje mucho en eso e por poco que el nauio enbalaçe se yerran quatro, o çinco grrados, de guisa que se non puede fazer synon en terra, e otro tanto casy digo de las tablas de la India que se non pueden tomar con ellas sy non con mui mucho trabajo, que si vosa alteza supyese como desconçertauam todos en las pulgadas reyrya dello mas que del estrolabio porque desde lisboa ate as canarias unos de otros desconçertauan en muchas pulgadas que unos desian mas que otros tres e quatro pulgadas, e otro tanto desde las canarias ate as yslas de cabo verde, e esto rresguardando todos que el tomar fuese a una misma ora, de guisa que mas jugauan quantas pulgadas eran por la quantydad del camino que les paresçia que avyan andado que non el camino por las pulgadas: tornando Señor al proposito estas guardas nunca se esconden antes syenpre andan en derredor sobre el horizonte, e aun esto dudoso que non se qual de aquellas dos mas baxas sea el polo antartyco, e estas estrellas principalmente las de la crus son ggrandes casy como las del carro, e la estrella del polo antartyco, o sul es pequena como la del norte e muy clara, e la estrella que esta en rriba de toda la crus es mucho pequena: non quiero mas alargar por non ynportunar a vosa alteza, saluo que quedo rrogando a noso Señor ihesu christo la la vyda e estado de vosa alteza acresçiente como vosa alteza desea. Fecha en uera crus a primero de maio de 500. pera la mar mejor es regyrse por el altura del sol que non por ninguna estrella e mejor con estrolabio que non con quadrante nin con otro ningud estrumento. do criado de vosa alteza e voso leal servidor.



Johannes

artium et medicine bachalarius

Sobrescrito: *A elrey nosso sôr.*

Nota quinhentista: *De mestre Johã ã vay ha Callectut.*

2) Versão da Carta de Mestre João em linguagem actual pelo malogrado professor Luciano Pereira da Silva (a)

Senhor: O bacharel mestre João, físico e cirurgião de Vossa Alteza, beijo vossas reais mãos. Senhor: porque, de tudo o cá passado, largamente escreveram a Vossa Alteza, assim Aires Correia como todos os outros, sômente escreverei sôbre dois pontos. Senhor: ontem, segunda-feira, que foram 27 de Abril, descemos em terra, eu e o piloto do capitão-mór e o piloto de Sancho de Tovar; tomámos a altura do sol ao meio dia e achámos 56 graus, e a sombra era setentrional (b), pelo que, segundo as regras do astrolábio (c), julgamos estar afastados da equinocial por 17 graus, e ter por conseguinte a altura do polo antárctico em 17 graus (d), segundo é manifesto na esfera. E isto é quanto a um dos pontos, pelo que saberá Vossa Alteza que todos os pilotos vão tanto adiante de mim, que Pêro Escolar vai adiante 150 léguas, e outros mais, e outros menos, mas quem diz a verdade não se pode certificar até que em boa hora cheguemos ao Cabo da Boa Esperança e ali saberemos quem vai mais certo, se eles com a carta, ou eu com a carta e com o astrolábio. Quanto, Senhor, ao sítio desta terra, mande Vossa Alteza trazer um mapa-mundo que tem Pêro Vaz Bisagudo (e) e por aí poderá vêr Vossa Alteza o sítio desta terra; mas aquele mapa-mundo não certifica se esta terra é habitada ou não; é mapa antigo e ali achará Vossa Alteza escrita também a Mina. Ontem quási entendemos por acenos que esta era ilha, e que eram quatro, e que de outra ilha vêm aqui almadias a pelejar com eles e os levam cativos.

Quanto, Senhor, ao outro ponto, saberá Vossa Alteza que, acêrca das estrêlas, eu tenho trabalhado o que tenho podido, mas não muito, por causa de uma perna que tenho muito mal, que de uma coçadura se me fez uma chaga maior que a palma da mão; e também por causa dêste navio ser muito pequeno e estar muito carregado, que não há lugar para coisa nenhuma. Sômente mando a Vossa Alteza como estão situadas as estrêlas do [sul] (f), mas em que grau está cada uma não o pude saber, antes me parece ser impossível, no mar, tomar-se altura de nenhuma estrêla, porque eu trabalhei muito nisso e, por pouco que o navio balance, se erram quatro ou cinco graus, de modo que se não pode fazer, senão em terra. E quási outro tanto digo das tábuas da Índia (g), que se não podem tomar com elas senão com muitíssimo trabalho, que, se Vossa Alteza soubesse como desconcertavam todos nas polegadas, riria disto mais que do astrolábio; porque desde Lisboa até às Canárias desconcertavam uns dos outros em muitas polegadas, que uns diziam, mais que outros, três e quatro polegadas, e outro tanto desde as Canárias até às ilhas de Cabo Verde, e isto, tendo todos cuidado que o tomar fôsse a uma mesma hora; de modo que mais julgavam quantas polegadas eram, pela quantidade do caminho que lhes parecia terem andado, que não o caminho pelas polegadas. Tornando, Senhor, ao propósito, estas Guardas nunca se escondem, antes sempre andam em derredor sôbre o horizonte, e ainda estou em dúvida que não sei qual daquelas duas mais baixas seja o polo antárctico; e estas estrêlas, principalmente as da Cruz, são grandes quási como as do Carro; e a estrêla do polo antárctico, ou sul, é pequena como a do Norte e muito clara, e a estrêla que está em cima de tôda a Cruz é muito pequena. Não quero alargar mais, para não importunar a Vossa Alteza, salvo que fico rogando a Nosso Senhor Jesus Cristo que a vida e estado de Vossa Alteza acrescente como Vossa Alteza deseja. Feita em Vera Cruz no primeiro de Maio de 1500. Para o mar, melhor é dirigir-se pela altura do sol, que não por nenhuma estrêla; e melhor com o astrolábio, que não com quadrante nem com outro nenhum instrumento. Do criado de Vossa Alteza e vosso leal servidor.

Johannes

artium et medecine bachalarius.

(a) Transcrita com a devida vénia de **Malheiro Dias** — B 145, pág. 105.

(b) Houve engano na denominação da sombra que era austral.

(c) A expressão *segundo as regras do astrolábio* confirma o uso, durante a viagem de 1500, do *Regimento do estrolábio*, mais tarde publicado no *Manual de Munich* e que depois tomou o nome de *Regimento da declinação*.

(d) A *tábua do quarto ano depois do bissexto* (1500) da *Suma de Geografia de Enciso* (vêr o n.º 61), edição de 1519, dá $\delta = 16^\circ 51' N$. (Tauro) para 27 de Abril. O cálculo da altura do polo devia ter sido assim:

$$\begin{array}{r} \text{Lat.} = 90^\circ - (\text{alt.} + \delta), \text{ e Sul} \\ \hline \text{alt.} = 56^\circ \\ \delta = 16 \quad 51' \\ \hline \text{alt.} + \delta = 72 \quad 51 \\ \hline 90 \\ \hline \text{Lat.} = 90^\circ - (\text{alt.} + \delta) = 17 \quad 09 \text{ S. ou } 17^\circ \text{ S. (inteiros)} \end{array}$$

(e) Segundo **João de Barros** — B 22, I Década, Cap. VII, Pêro Vaz da Cunha, por alcunha «o Bisagudo», foi capitão duma grande armada (c. 1490), que se dirigiu ao *Rio Canagá* (Senegal) a-fim-de ali construir uma fortaleza. Levava D. João Bemoi, príncipe negro das terras de Gilofa (Guiné), o qual viera ao reino, onde fôra baptizado. O *Bisagudo* matou a bordo o Bemoi, no referido *Rio Canagua*.

(f) Na *carta* está apenas *las estrêlas del*, mas era das do *sul* que Mestre João se ocupava.

(g) Sôbre as *Tábuas da Índia* vêr o n.º 14.

A importantíssima *carta*, em espanhol aportuguesado, contém, ao lado dêste trecho, um simples esboço das estêrelas, figura 43, pelo seu autor divisadas e denominadas; termina ela pela assinatura e cargo de Mestre João, em latim.

Em extra-texto vai reproduzida a *Carta de Mestre João em fac-simile*, a sua leitura pelo dr. António Baião e uma versão em linguagem actual pelo saudoso professor Pereira da Silva.

Comentando magistralmente a notável observação de Mestre João, escreve Pereira da Silva na sua bela *Astro-nomia dos Lusíadas*:

gião de D. Manuel, que na sua *carta* mostra que também era astrólogo. Sousa Viterbo, em dois notáveis trabalhos seus, lembra que poderia ser:

- 1) Mestre João de Menelau, grego;
- 2) Mestre Joan Faras (talvez espanhol).

1) O primeiro, é citado na sua monografia:

h) **Sousa Viterbo** — *B 222*, amavelmente indicada pelo dr. Alfredo Pimenta, que também regista:

i) **Martins Bastos** — *B 153*, o qual declara que João de Menelau, grego, veio a êste reino para ensinar a sua língua a D. João III, quando príncipe. Como êste nasceu a 6 de Junho de 1502, Menelau não tinha ainda chegado a Lisboa quando Cabral partira (9 de Março de 1500).

2) Quanto ao segundo:

j) **Sousa Viterbo** — *B 224*, Vol. II — trabalho êste publicado oito anos depois da sua anterior monografia — lembra a possibilidade do Mestre João, da *carta*, ser Mestre João Faras, também bacharel em artes e em medicina, físico e cirurgião de D. Manuel.

Mestre João Faras traduziu para espanhol a *Geografia* de Pompónio Mela; o manuscrito do físico existe na Bib. da Ajuda.

Como a *carta* é também em espanhol, aportuguesado, é de aceitar a «possibilidade» lembrada por Sousa Viterbo. A ela se arruma:

k) **Malheiro Dias** — *B 145*, pág. 100 — que fundamenta a sua douta opinião em ser pouco provável a coexistência, no mesmo reinado, de dois bacharéis em artes e em medicina, físicos e cirurgiões do soberano, com o mesmo nome próprio; acrescentaremos: ambos astrólogos e escrevendo em espanhol.

3) Últimamente:

l) **Frazão de Vasconcelos** — *B 95*, admite nova hipótese: ser o Mestre João, da *carta*, um Mestre João, alemão, que também conhecia e praticava assuntos náuticos (n.º 100). Mas ela não pode ser aceita, porque não houve alemães cientistas nos navios portugueses de 1500; pouco depois embarcaram alemães, nos nossos navios, mas dedicados a negócios comerciais.

Em conclusão: o nosso Mestre João deve ser o Mestre João Faras que era espanhol, segundo parece.

«Aqui temos pois o *Cruzeiro do Sul* designado já com o nome de *Cruz* . . . No esquema estelar o *Cruzeiro* está evidentemente na parte superior, junto da rubrica *las guardas*. As *guardas* são as estrelas (α , γ *Crucis*) que apontam na direcção do polo sul, como na do polo norte apontam as *guardas* da *Ursa maior* [Carro]. Diz mestre João que estas *guardas* nunca se escondem, antes sempre andam em derredor sobre o horizonte; naquela latitude e época do ano o *Cruzeiro* andava na verdade toda a noite acima do horizonte (172). A palavra *bosya* mostra que ele formava junto do polo antártico uma *Buzina*, como no norte. As três pequeninas estrelas muito juntas, que se vêem sobre a última letra desta palavra, são do *Pássaro da Índia* (β , γ , δ *Apodis*). O losango que se leva sobre o artigo *la* é formado pelas três do *Triângulo* (α , β , γ *Trianguli*) com a *a Centauri*» (173).

A *Cruz* de Mestre João (1 de Maio de 1500) é assim o *Cruzeiro do Sul*.

A *carta* de Mestre João é o mais antigo documento conhecido onde a *Cruz* vem esquemada.

Os navegadores portugueses, posteriores à primeira viagem de Cadamosto e anteriores à de Cabral, já deviam ter admirado e notado o brilhantismo da *Cruz*. Embora não tenhamos documentos coevos que o provem, acreditamos não ser possível ter passado despercebida aos mais notáveis: Diogo de Azambuja, Diogo Cão, Pêro Anes, Mestre Vizinho, Duarte Pacheco, Bartolomeu Dias, Pêro de Alenquer e os pilotos de Vasco da Gama.

79 — Podemos ligar à *Cruz* de Mestre João a referência indirecta que D. Manuel lhe faz, na sua *carta ao Rei católico*, na qual lhe narra as viagens à Índia, desde 1500 até ao fim de Março de 1505:

«No segundo dia do mês de Maio [de 1500] partiram em direcção ao Cabo da Boa Esperança . . . Pelas observações

(172) Como pode vêr-se na figura 50, a *Cruz*, em fins de Abril de 1500, começava a mergulhar no horizonte de Vera Cruz (17° S.) cerca das quatro horas da manhã; portanto o *Cruzeiro* era então visível desde o começo da noite até àquela hora.

(173) Pereira da Silva — B 179, págs. 164 e 165.

feitas pelos marinheiros conheceu-se o Polo Antártico, o Canopo, e muitas outras figuras de estrelas, observações que elles me trouxeram» (174).

80 — O «*Sul*» e o «*Cruzeiro do Sul*» de Pêro Anes (João de Lisboa e André Pires). — É natural que os nossos mais instruídos pilotos procurassem aproveitar-se logo de uma ou de ambas as *guardas* da *Cruz* de Mestre João, para fins similares aos da *Polar*.

Em João de Lisboa vem já bem denominado o *Cru-*

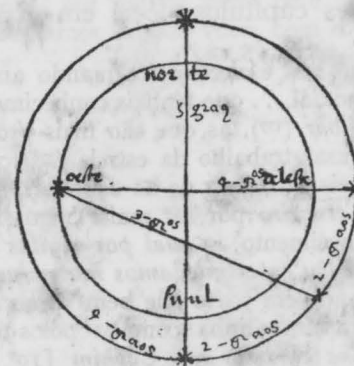


FIGURA 44

A «*esfera plana*» do *Cruzeiro do Sul*, de João de Lisboa (1514).

zeiro do Sul — a notável constelação austral que o Brasil adoptou como ornamento da sua bandeira nacional. Em mais de um capítulo se refere elle ao *Cruzeiro*.

81 — João de Lisboa descreve assim a nova constelação:

«Sabereis que neste *cruzeiro do sul* andam 5 estrelas, as 4 são de segunda grandeza e a 1 é da quinta grandeza e esta é mortificada em respeito das outras. E esta figura deste *cruzeiro* conhecerás por uma *espera plana* (175) [figura 44]

(174) Peragallo — B 172, pág. 11.

(175) Uma *espera* (ou *poma*) *plana* — um círculo.

que para isso fiz na qual direi as ditas estrelas na latitude que tinham dos polos [*distancia polar*]» (176).

Esta descrição deve ainda vir de Pêro Anes (n.º 82).

A estrela «mortificada em respeito das outras» era a actual ε.

Os nossos também puseram o nome de *Sul* ou *pé do Cruzeiro* à estrela α, a mais próxima do *polo sul*, imitando assim os portugueses do século XV, que chamaram *Norte* à α da *Buzina*, igualmente a mais próxima do *polo norte*; e *cabeça do Cruzeiro* à γ.

Em um desses capítulos, lê-se em João de Lisboa:

«It. porque nos é necessario quando andamos da parte do sul da equinoxial... que tenhais conhecimento das estrellas das *soell* e *sollibar* (177), as que são mais propincuas ao polo e mais por escusar trabalho da estrela (178) que ora indo vos sem mim estareis duvidoso de as conhecer. Determinei fazer declaração do *cruzeiro* por ser mais longo sinal que do que todos tem conhecimento, o qual por muitas vezes pere anes que deus tem, e eu experimentamos muitas vezes com o norte e achamos estando em parte que bem vimos ambos dos ditos sinais estão em uma linha com os polos do mundo, isto por uma agulha estando em Cochim [10º N] e por este *cruzeiro*...» (179).

Este período faz parte do capítulo V do *Tratado da agulha de marear*, achado por João de Lisboa em 1514; não resta pois dúvida de que foi escrito pelo notável piloto (180).

(176) Lisboa — *Ap. 7 D*, pág. 37; é repetição quasi textual de igual período da pág. 32.

(177) Estes dois nomes parecem ser os árabes *Suhayl* (talvez a γ *Crucis*) e *Selbār* (possivelmente a α), estropiados e respectivamente transformados em *Soell* e *Sollibar*. Ver os nomes árabes de algumas estrelas em:

Ferrand — *B 75*, pág. 108.

(178) Deve significar trabalho de identificar as estrelas.

(179) Lisboa — *Ap. 7 D*, pág. 22.

(180) A biografia de João de Lisboa pode ver-se em:

a) Lisboa — *Ap. 7 D. Introdução*, do general Jacinto Inácio de Brito Rebêlo.

b) Esteves Pereira — *B 68*, págs. 357-361.

André Pires, cujo nome como mareante não conseguimos encontrar em documento algum oficial coevo, reproduz por similares palavras grande parte do *Livro de Marinharia*, como já temos afirmado. O período anterior lá se encontra no seu *Ms.*, bem como tudo o que em João de Lisboa se contém a propósito do *Cruzeiro do Sul*, excepto o referente às horas pela mesma constelação. Contudo há uma variante na seguinte frase:

João de Lisboa escreve:

«... o qual por muitas vezes pere anes que deus tem, e eu experimentamos muitas vezes com o norte... estando em Cochim.»

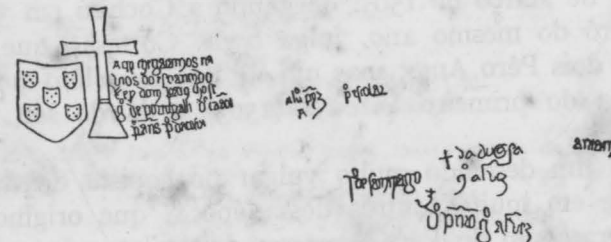


FIGURA 45

Inscrição de Diogo Cão e seus companheiros (fim de 1485 ou começo de 1486), nas rochas de Yelala, a montante de Matadi, cerca de 90 milhas da foz do Zaire (nota 183).

André Pires, contém:

«... o qual por muitas vezes pedre anes he o *guam-chino* e eu por muitas vezes experimentamos com o norte... estando em Cochim» (181).

Não é possível que o «eu» se refira, ao mesmo tempo, ao Lisboa e ao Pires. Dada a alta personalidade do primeiro, admitimos que foi somente êle quem experimentou em

(181) a) Pires (André) — *Ap. 83 M*, Fol. 28.

André Pires, segundo Denucé, foi um dos pilotos que passaram ao serviço da Espanha:

b) Denucé — *B 63*, pág. 150.

Cochim, com Pêro Anes — outro grande piloto — os *Regimentos do Sul*; Pires deve ter-se limitado a transcrever a passagem de Lisboa.

O dr. Jaime Cortesão, investigando quem seria o *Guanchino*, citado no Ms. de André Pires, concluiu que houve um Pêro Anes, o *Guanchino*, que foi piloto da nau de D. Lourenço de Almeida e piloto-mor da sua armada na batalha de Chaúl, em Janeiro de 1508. A nau perdeu-se então, escapando somente dezanove dos tripulantes, parecendo que o piloto foi um dos que morreram ou desapareceram ⁽¹⁸²⁾.

Como também se chamava Pêro Anes o piloto-mor da armada de D. Francisco de Almeida, que saiu de Lisboa em 25 de Março de 1505, chegando a Cochim em 30 de Outubro do mesmo ano, julga o dr. Cortesão que não houve dois Pêro Anes, mas um só, que foi piloto-mor da armada do primeiro Vice-rei (1505) e da de seu filho (1508).

Foi um descuido muito vulgar no copista de André Pires e em muitos outros dessa época, que originou o desdobramento do Pêro Anes em dois pilotos do mesmo nome ⁽¹⁸³⁾.

⁽¹⁸²⁾ a) **Barros** — B 22, Dec. II, Liv. II, Cap. 8.º; e Liv. III, Cap. 7.º.

Citado por:

b) **Cortesão (Jaime)** — B 56, pág. 221.

⁽¹⁸³⁾ Pêro Anes já devia ser piloto muito antigo quando chegou à Índia em 1505, por isso que D. Manuel, por carta de 18 de Fevereiro de 1503, o nomeou «patrão da navegação da Índia e mar oceano», em atenção «ao muito serviço que... nos tem feito nos descobrimentos e armadas nossas, assim da Índia como doutras terras e ilhas». Esta carta (conservada no *Arquivo Nacional da Torre do Tombo*: Livro XXI das doações de D. Manuel, Fol. 15v.) vem transcrita em:

a) **Lisboa** — Ap. 7 D. *Introdução*, do general Jacinto Inácio de Brito Rebêlo, doc. IX.

Pêro Anes foi um dos pilotos de Diogo Cão na célebre segunda viagem deste ilustre navegador (1485-1486), durante a qual subiram o rio Zaire, deixando os nomes dos principais mareantes esculpidos em rochas da margem esquerda, acima de Matadi, cerca de 90 milhas marítimas actuais da foz do Zaire, no local denominado *Quedas de Yelala*.

A notável *Inscrição*, figura 45, contém:

A frase de João de Lisboa «pere anes que deus tem», já citada, deve ter sido escrita antes de 1514, o que confirma indirectamente a opinião do dr. Cortesão.

82 — Entre as três *Relações* coevas da viagem (1505) do primeiro vice-rei da Índia, que foram conservadas e publicadas, conta-se a *carta* que Pêro Fernandes Tinoco escreveu a D. Manuel, datada de Cochim aos 18 de Novembro de 1505 ⁽¹⁸⁴⁾. Nela se refere Tinoco ao piloto-mor

I) *Primeira rocha*.

Ao lado do escudo das armas portuguesas, uma grande cruz. Depois a célebre *legenda*, terminada pelos nomes de Diogo Cão e dos seus companheiros, em linguagem corrente:

«Aqui chegaram os navios do esclarecido
Rei D. João o
segundo de Portugal. Diogo Cão.
Pêro Anes. Pêro da Costa»

Um pouco à direita, na mesma rocha, mas separada da *legenda* por uma grande racha:

«Álvaro Pires — Pêro Escolar»

Em baixo uma espécie de assinatura ou inicial, onde se distingue um A maiúsculo: talvez começo de Álvaro, depois abandonado.

II) *Segunda rocha*.

Numa outra rocha mais baixa, desde a esquerda:

«João de Santiago — Antão
Diogo Pinheiro — Gonçalo Álvares»

E, por cima do nome de Gonçalo Álvares:

«Faleceu de doença
Gonçalo Álvares»

que parece indicar que este morreu de doença depois de, mais abaixo, ter deixado cavado o seu nome, na rocha.

Ver sobre este assunto:

b) **Cordeiro** — B 47.

c) **Leal** — B 125.

d) *A inscrição de Diogo Cão* — B 2.

e) **Santos Silva** — B 215. Novembro, págs. 64 e 65.

f) **Ravenstein** — B 200, pág. 22.

g) **Fontoura da Costa** — B 85.

⁽¹⁸⁴⁾ a) *Cartas de Afonso de Albuquerque* — B 41, págs. 335 a 341.

A *carta* de Tinoco está conservada no *Arquivo Nacional da Torre do Tombo*. (Corpo Cronológico. Parte 2.ª, Maço n.º 10, Doc. 73).

Além desta *Relação* só conhecemos as duas seguintes:

Pêro Anes «pedramnes pyloto mor», a quem elogia, declarando que não dá conta «da mareagem que fizemos e dos temporais que nos aconteceu», porque «o piloto-mor fez livro de toda a viagem que ele mesmo fez o qual envia a Vossa Alteza».

E, mais adiante:

«... e isso mesmo vimos o *Sul* [estrela] mais alto do que lá [em Portugal] está o *Norte* [Polar], o qual eu também conheço como norte [guia] e assim lhe sei tirar as horas e outros também, as quais se tiram pela maneira do *Norte* [Polar], e não o envio pintado a V. A. porque o piloto-mór o envia. Sómente, Senhor, as guardas [a, γ] andam cá no *Sul* [estrela] ao contrário do que lá andam as do *Norte* [Polar]; e também andam lá as do *Norte* [Polar] ao contrário das [do *Cruzeiro*] de cá ⁽¹⁸⁵⁾. Porem ambas andam segundo o piloto-mor me outorgou e V. A. o pode ver, nesta maneira:»

e Tinoco explica o *Regimento pelas mãos*; como o texto está truncado não é possível compreendê-lo.

O dr. Cortesão, ao citar aquelas frases de Tinoco, opina:

«E que não lhe repugnava [a Pêro Anes] assentar por escrito as suas observações, e por certo cuidadosamente, pois as enviava ao monarca, se conclue também da carta de Fernandes Tinoco. No estado presente da questão parece-nos mais provável que o mérito de aproveitar o *Cruzeiro do Sul*, para resolver no hemisfério austral os mesmos problemas que

b) *Do viagem de D. Francisco de Almeida* — B 66.

c) Sprenger — B 226.

As várias casas alemãs, que tinham agências em Lisboa, foi-lhes permitido enviar à Índia três naus portuguesas, com tripulações também portuguesas: a *S. Rafael*, a *Leonarda* e a *S. Jerónimo*, fazendo parte da armada de D. Francisco de Almeida (1505). Como representantes dos alemães foram os seus patrícios e autores destas duas últimas *Relações*, Hanz Mayr na *S. Rafael* e Baltasar Sprenger na *Leonarda*.

⁽¹⁸⁵⁾ Efectivamente, olhando para as rodas das horas do *Norte*, figura 25, e do *Cruzeiro*, figura 50, vê-se que as constelações giram em torno dos respectivos polos: aquela no sentido contrário e esta no mesmo sentido do movimento dos ponteiros de um relógio, conforme as setas indicam.

no hemisfério boreal se resolviam pela *Ursa Menor*, pertença mais do que a ninguém a Pêro Anes» ⁽¹⁸⁶⁾.

Plenamente de acôrdo.

Foi Pêro Anes quem chamou *Sul* à estrela do *Cruzeiro* mais próxima do polo austral, por oposição ao *Norte* — a da *Buzina* — mais próxima do polo boreal. Para denominações expressivamente simples não há como a gente do mar.

É de aceitar que fôsse igualmente Pêro Anes quem denominou *Cruzeiro do Sul* a *Cruz* de Mestre João. Motiva esta hipótese não só o facto de Pêro Anes conhecer a constelação, que soube *regimentar*, mas também o de João de Lisboa associar o nome do ilustre pilôto-mor às observações do *Cruzeiro do Sul*.

83 — Não há dúvida de que Pêro Anes e João de Lisboa estavam em Cochim no último trimestre de 1507.

Pêro Anes chegou a Cochim em 30 de Outubro de 1505, conservando-se na Índia até à sua morte em Janeiro de 1508; João de Lisboa partiu de Lisboa a 6 de Abril de 1506, na armada de Tristão da Cunha, chegando a Cochim em Setembro do ano seguinte.

No último trimestre de 1507 puderam ambos observar juntos o *Cruzeiro*, o qual era completamente visível em Cochim desde pouco depois da meia-noite até de madrugada (vêr a figura 50); mas foi sobretudo em meio de Dezembro que eles devem ter *experimentado* o *Sul*, com o *Norte* (Polar), porque então já o podiam vêr, na sua *passagem superior*, pouco antes de romper o dia, ao mesmo tempo que o *Norte* estava na sua *passagem inferior* — *guarda dianteira* no ombro esquerdo, (figura 25).

84 — *Opiniões de estrangeiros sobre o Cruzeiro do Sul*. — O professor Pereira da Silva, na sua *Astronomia dos Lusíadas*, com a sapiente argumentação de que sabia usar,

⁽¹⁸⁶⁾ Cortesão (Jaime) — B 56, pág. 222.

reivindicou para os portugueses a primazia da descoberta e da denominação da interessante constelação austral.

Nós, nos números anteriores, pouco mais fizemos do que seguir a orientação do ilustre professor, completada com as judiciosas observações do dr. Jaime Cortesão. Posteriormente aos trabalhos destes dois mestres, um novo autor italiano, o professor Crinó⁽¹⁸⁷⁾, volta a tratar do assunto que a *carta* de Mestre João e a de Fernandes Tinoco, o *Livro de Marinharia* de João de Lisboa e o *Ms.* de André Pires, já tinham permitido arrumar; por isso a êle voltamos.

Deixemos o facto, constatado, de Ptolomeu ter catalogado no seu *Almagesto* (em referência ao ano 137 ou ao 138) três das estrelas do nosso *Cruzeiro*, então visível no Egipto e por êle incluídas no *Centauro* (um *Centauro* diferente do actual); a α colocada junto da pata posterior direita, a β debaixo da perna direita e a δ no jarrete direito.

Deixemos a discutida questão dos famosos versos de Dante, no princípio do *Purgatório*:

Io mi volsi a man destra, e posi mente
All'altro polo, e vidi quattro stelle
Non viste mai fuor che alla prima gente.

(PURGATÓRIO, I, 22 a 24).

que ilustres italianos demonstraram não poderem referir-se ao *Cruzeiro*, como alguns quiseram, e cujas opiniões Pereira da Silva resumiu no último capítulo da sua *Astronomia dos Lusíadas*.

Deixemos ainda o ilustre Cadamosto, que teve a glória de descrever a viagem do navio henriquino, de que o lagoense Vicente Dias era capitão e êle nem sequer era pilôto. Embora os mareantes dessa viagem de 1455 pudessem ter visto o *Cruzeiro*, não o denominaram nem tão pouco *precisaram* a sua forma em *Cruz*, o que, nessa

(187) Crinó — B 61, págs. 52 e seguintes.

época, não deveria passar despercebido a homens da mais intensa Fé cristã.

E passemos aos autores citados pelo professor Crinó:

a) Pedro Mártir, d'Anghiera, um dos narradores coevos da célebre viagem de 1499-1500 de Vicente Yañes Pinzon.

b) Américo Vespúcio, na sua discutidíssima *carta* de 1502, dirigida a Lourenço de Medici.

c) Gonzalo Fernandez de Oviedo, que de 1513 a 1537 permaneceu muito tempo na América equatorial, na sua *História Geral e Natural da Índia Ocidental*.

d) Andreia Corsali, na sua *carta* ao duque Julião de Medici, datada de Cochim em 6 de Janeiro de 1515.

e) Pedro de Dino, na sua *Relação* da viagem que fez em 1519 às côrtes da África e da Índia.

Interessam-nos sobretudo os narradores de factos anteriores a 1 de Maio de 1500, data da *carta* de Mestre João com a descrição e a denominação da *Cruz* e seu perfeito *esquema*; e, posteriormente, os anteriores a 1508, por isso que em Dezembro de 1507 já Pêro Anes (com João de Lisboa), em Cochim, havia experimentado o *Cruzeiro do Sul* com o *Norte*.

Assim, nenhum está no primeiro caso; Pinzon e Vespúcio são do segundo; quanto aos dois seguintes, Oviedo e Corsali, também merece a pena reproduzir as suas opiniões, embora as tenham emitido quando já os portugueses de há muito haviam denominado e até *regimentado* o *Cruzeiro do Sul*. Mas deixemos Pedro Dino, o último citado, porque já escreveu muito tardiamente.

85 — a) *Pinzon*. — Relata a viagem, de 1499-1500, de Pinzon e seu sobrinho Aries, o sacerdote Pedro Mártir, d'Anghiera, contemporâneo do navegador espanhol. Desta tão discutida e criticada viagem se ocupou brilhantemente o dr. Duarte Leite⁽¹⁸⁸⁾.

(188) Leite — B 129.

Em lugar de reproduzirmos o texto italiano, citado pelo professor Crinó ⁽¹⁸⁹⁾, preferimos transcrever o português traduzido pelo dr. Leite duma edição em latim de 1516.

Pinzon, com quatro caravelas, saiu de Palos (Espanha) em Novembro de 1499, tocando em Santiago de Cabo Verde, de onde partiu a 13 de Janeiro de 1500 ao rumo do SW:

«Quando julgaram ter navegado 300 léguas seguindo êste rumo dizem que perderam a vista do polo ártico [*a Polar*].

Perguntando eu a êstes nautas se tinham visto o polo antártico, responderam que não tinham conhecido estrêla alguma semelhante à do Norte [*Polar*] que se possa distinguir na proximidade daquele ponto. Dizem, todavia, que avistaram outro aspecto de estrêlas e certa caligem vaporosa emanada do horizonte, que quási lhes escurecia a vista . . . mas julgam ter observado imagens de estrêlas muito diversas das do nosso hemisfério».

É possível que deixassem de vêr a *Polar*, percorridas as 300 léguas ao SW, acrescidas naturalmente do valor da corrente a favor e do admissível erro na estimativa da velocidade dos navios ⁽¹⁹⁰⁾. Quanto ao *Cruzeiro do Sul*, que em Janeiro e Fevereiro era ali visível tôda a noite (vêr a figura 50), não precisaram a sua forma deslumbrante, e nem ao menos deram qualquer indicação que nos permitisse acreditar que o distinguiram: é que não tinham o *ôlho de marinheiro* de um Mestre João, de um Pêro Anes,

⁽¹⁸⁹⁾ Martire — B 154, pág. 15.

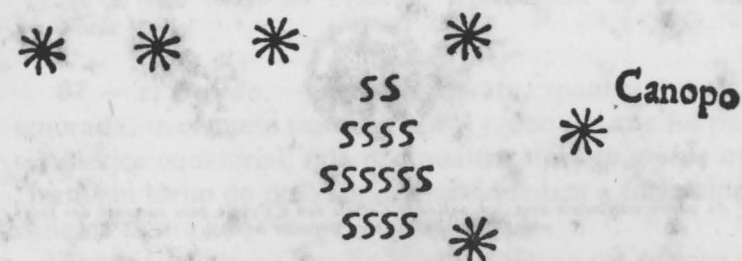
⁽¹⁹⁰⁾ Supunhamos que tivessem percorrido 350 léguas ao SW, a que correspondem 247 de *diferença de latitude S*. Como as léguas espanholas eram de quatro milhas italianas de 1480 metros, cada légua tinha muito aproximadamente seis quilómetros; isto é, a cada grau deviam corresponder realmente 18 1/2 léguas. Tinham portanto caminhado 13° em *latitude* para o S. Sendo 15° N. a *latitude* média da Ilha de Santiago, teriam assim chegado ao paralelo de 2° N., em que a *Polar* era de difficilima identificação, visto que as *guardas* jaziam afogadas quando o Norte estava na sua máxima *altura*; mas naquela época (fim de Janeiro e de Fevereiro) nem podia ser visível, porque de noite estava ela afogada (vêr a figura 25, comparada com a 33).

de um João de Lisboa, de um D. João de Castro e de tantíssimos outros pilotos e mareantes portugueses, cujos nomes nem sempre a História conservou.

86 — b) *Vespúcio*. — São várias as epístolas atribuídas a Américo Vespúcio, referentes às suas quatro viagens de 1497, 1499, 1501 e 1502, tôdas elas muito discutidas e pos-



a) Triângulo ortógono, com um Canopo branco.



b) Seis estrêlas bellissimas e clarissimas, com um Canopo negro.

FIGURA 46

Reprodução dos *desenhos das estrêlas do polo antártico*, de Vespúcio, publicados por Montalboddo (1507).

sivelmente alguma apócrifa, pelo menos nos textos impressos.

O professor Crinó apenas se ocupa da *carta* de 1502, referente à terceira viagem (1501), dirigida a Lourenço de Medici e publicada em italiano por Montalboddo.

Nesta *carta*, que Pereira da Silva ⁽¹⁹¹⁾ comentou sôbre outra edição, que não é a de Montalboddo, refere-se Vespúcio às estrêlas junto do polo antártico, sem contudo precisar o *Cruzeiro do Sul*, nem na narrativa nem nos dois esquemas, figura 46, *a* e *b*, que a acompanham.

Na figura 46-*a* mostra êle *três estrêlas*, em forma de *triângulo ortógono*, acompanhadas de *um Canopo branco*.

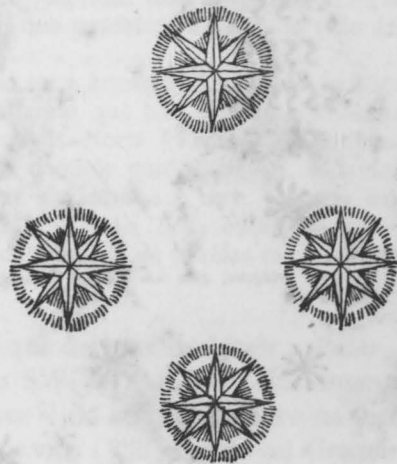


FIGURA 47

As quatro estrêlas em cruz que a *Maestà Cesaria* deu a Oviedo para aumento das suas armas de Valdes (muito posterior a 1513).

A figura 46-*b* representa a sua visão de *seis estrêlas* belíssimas e claríssimas, tendo junto *um Canopo negro*.

Em outra *carta anterior* (18 de Julho de 1500), referente à viagem de 1499, não citada pelo professor Crinó, mas apreciada por Pereira da Silva ⁽¹⁹²⁾, Vespúcio, depois de citar os versos de Dante atrás reproduzidos (n.º 84),

⁽¹⁹¹⁾ *aVer também:*

b) Montalboddo — B 161.

⁽¹⁹²⁾ Pereira da Silva — B 179, págs. 165 a 167.

julga serem realidade as *quattro stelle do poeta*, acrescentando:

«perchè io nottai quattro stelle figurati come una *mandorla*, che tenevano *poco movimento*, e se Dio mi dá vita, e salute, spero presto tornare in quello emisperio [*austral*] e non tornar sanza notare il polo.»

A *mandorla* (?), de *pouco movimento*, não poderia ser o *Cruzeiro do Sul*, cuja mínima *distância polar* (da sua *a*) era de 30°, a que corresponde uma velocidade que não pode já ser considerada como pequena.

Sôbre estas duas *cartas* eis a conclusão de Pereira da Silva:

«Vespúcio, no fim do ano de 1502 [*a primeira carta por nós citada é de fins de 1502*], não conhecia ainda o nome de *Cruzeiro do Sul* nem isolava as suas estrêlas numa constelação separada . . . o que confirma a nossa opinião de que na carta anterior, de 18 de Julho de 1500 [*a segunda citada*], êle se não refere ao *Cruzeiro*, quando fala da sua *mandorla* ⁽¹⁹³⁾.

87 — *c*) Oviedo. — Este aristocrata espanhol, em data ignorada, mas muito posterior a 1513, ano em que foi para a América equatorial, fala de «*quattro stelle in croce*» que giram em tórno do polo antártico e que tem a forma indicada na figura 47 ⁽¹⁹⁴⁾.

Era realmente a *Cruz de Mestre João* — o *Cruzeiro do Sul* de Pêro Anes — e tanta beleza lhe achou que pediu e obteve da *Maestà Cesaria* (o rei de Espanha), que as estrêlas da *Croce* fôsem aumentar «*de nostre antiche arme di Valdes*».

88 — *d*) Corsali. — Andreia Corsali, estando na Índia ao serviço de D. Manuel, escreveu uma *carta* de Cochim ao duque Julião de Medici, em 6 de Janeiro de 1515,

⁽¹⁹³⁾ Pereira da Silva — B 179, págs. 168 e 169.

⁽¹⁹⁴⁾ Fernandez de Oviedo — B 73.

narrando-lhe a sua primeira viagem desde Lisboa, de onde partira em navio português.

Pereira da Silva reproduziu um trecho desta *carta*, servindo-se da que vem incluída na colecção de Gio B. Ramusio, (edição de 1558), bem como de uma figura que a mesma acompanha.

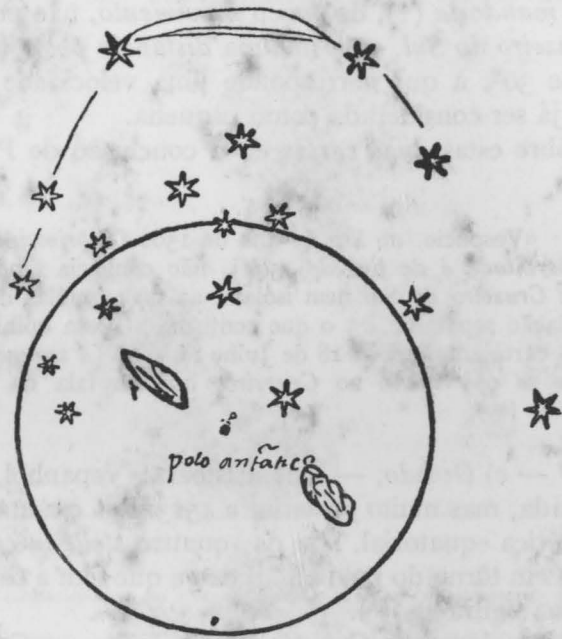


FIGURA 48

Reprodução, reduzida a $\frac{2}{3}$, do desenho de Andreia Corsali (1515). As palavras *polo antártico* e as linhas que em cima unem as cinco estrelas foram ms. posteriormente. (As duas manchas grandes «nugollette» são as Nuvens de Magalhães).

O professor Crinó conseguiu descobrir na Biblioteca Palatina de Parma o mais antigo e único exemplar conhecido da publicação da referida *carta* de Corsali, impresso em Firenze a 11 de Dezembro de 1516. O ilustre historiador reproduz integralmente, no seu já citado artigo (nota 187), não só a *carta* mas ainda o desenho que a acompanha, figura 48, que diferem bastante dos publica-

dos por Ramusio, sem contudo poderem alterar o que sobre este assunto escreveu Pereira da Silva.

Copiamos do professor Crinó a parte que nos interessa :

«Sopra queste apparisce una Croce meravigliosa in mezzo di .V. stelle che la circondano come il Carro la tramontana : con altre stelle che con epse intorno al polo fanno girandola lontane in circa .XXX. gradi :»

Este trecho e a figura 48 mostram que Corsali recebeu boas lições dos mareantes portugueses na sua viagem de Lisboa à Índia.

89 — As opiniões dos autores citados pelo professor Crinó em nada vieram modificar, como era de esperar, o que havíamos escrito sobre Cadamosto e seus companheiros, sobre Mestre João, Pêro Anes e João de Lisboa (e o copiado por André Pires). É para lamentar que o ilustre mestre italiano não registasse uma só palavra sobre aqueles portugueses, a quem se deve o conhecimento, a denominação e o isolamento da belíssima constelação austral: a *Cruz* ou o *Cruzeiro do Sul*.

b) Regimento das horas da noite pelo Cruzeiro do Sul

90 — Perdido o relatório que Pêro Anes em 1505 devia ter mandado a D. Manuel, o qual continha o *Regimento das horas da noite pelo Sul*, temos de nos cingir ao pouco que diz João de Lisboa :

«Item. Fim de fevereiro meia noite na Cabeça. E dali, de 15 em 15 dias, uma hora, assim como na conta do norte, começando no Sul, para a banda do sudoeste e é experimentada» (195).

E no seu *Livro de Marinharia* apresenta a seguir uma figura, figura 49.

(195) Lisboa — Ap. 7 D, pág. 39.

Conjugando o trecho anterior e respectiva figura 49, com o *Regimento das horas da noite pelo Norte* (n.º 23 e sua figura 25), delineou o professor Pereira da Silva uma *roda das horas* ⁽¹⁹⁶⁾, que vem permitir uma perfeita compreensão da de João de Lisboa, e representa gráficamente todo o *Regimento*.

A *roda* de Pereira da Silva originou a que apresentamos na figura 50, onde o Sul corresponde à *cabeça*, para

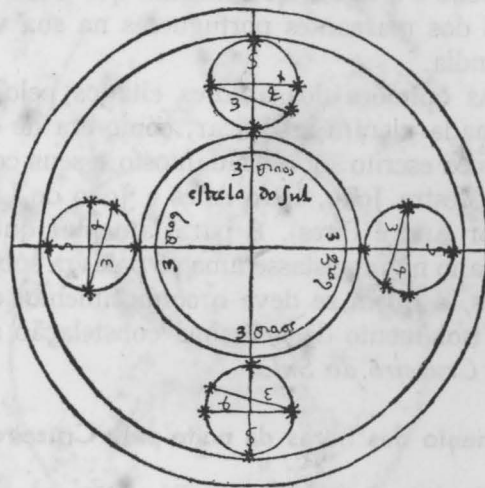


FIGURA 49

Roda das horas pelo Cruzeiro do Sul, de João de Lisboa, que de-certo a deixou incompleta. (O círculo interior tem escrito 3 *graaos*, por quatro vezes, em lugar de 30°, que é a distância polar da *estrela Sul*).

assim estarmos de acôrdo com João de Lisboa: «Fim de fevereiro meia noite na Cabeça . . . começando no Sul, para a banda do sudoeste».

91 — *Pêro Anes e o Regimento das horas da noite pelo Cruzeiro do Sul*. — Já sabemos, por Pêro Tinoco (n.º 82), que Pêro Anes ensinava o *Regimento* aos mareantes da viagem de 1505; eis como êle o deve ter obtido:

(196) Pereira da Silva — B 173, n.º 10, figura 36.

Nesta viagem da armada de D. Francisco de Almeida, estava Pêro Anes em meados de Abril um pouco ao Sul do Cabo Verde, aí por 14 ou 13° Norte. As 9 horas da noite, conhecidas pelo arrumamento da *Polar-guarda dianteira* ao NE, ou seja esta última *estrêla* no *ombro esquerdo* da

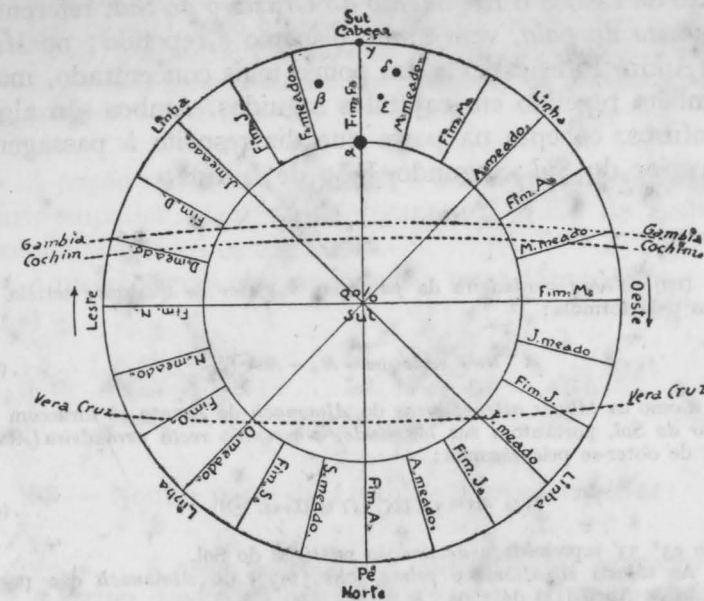


FIGURA 50

Roda das horas pelo Cruzeiro do Sul

As linhas ponteadas representam os horizontes da Foz do Rio Gambia (13° N.), Cochim (10° N.) e Vera Cruz (17° S.) e foram amavelmente obtidas pelo comandante Oliveira Pinto.

respectiva *roda* (figura 25), deve êle ter notado que as duas principais *estrêlas* do *Cruzeiro* — o *Sul* (α) e a oposta (γ), quer dizer as *guardas* da *Cruz* de Mestre João — estavam pròximamente verticais, isto é, na sua *passagem superior* (*cabeça*), donde concluiu o seu maravilhoso *Regimento*.

Que extraordinário engenho o dêste grande pilôto que apenas errou uns três quartos de hora no referido *Regi-*

mento, coisa praticamente desprezível com tão primitivo relógio ⁽¹⁹⁷⁾.

c) Regimento da altura do polo pelo Cruzeiro do Sul

92 — Regimento do Sul. — No *Livro de Marinharia* de João de Lisboa o *Regimento do Cruzeiro do Sul*, referente à *altura do polo*, vem muito disperso e repetido; no *Ms.* de André Pires está êle um pouco mais concentrado, mas também repetido em capítulos seguidos. Ambos são algo confusos, excepto na parte que diz respeito à passagem superior do *Sul*; segundo João de Lisboa:

⁽¹⁹⁷⁾ A *hora verdadeira* da *passagem superior* de qualquer *estrela* é dada pela fórmula:

$$\text{Hora verdadeira} = R_* - R_v \odot \quad \dots (8)$$

Como as *tábuas astronómicas* do *Almanach* de Zacuto só fornecem o *lugar do Sol*, portanto a sua *longitude*, a *ascensão recta verdadeira* (R_v), tem de obter-se pela fórmula:

$$\text{tg } R_v = \cos (23^\circ 33') \text{ tg } (Long. \odot) \quad \dots (9)$$

onde $23^\circ 33'$ representa a *declinação solsticial* do Sol.

As *tábuas equationis* e *prima solis* (1473) do *Almanach* dão para meado de Abril (15) de 1505:

$$\text{Lugar } \odot = 4^\circ 43' \text{ (15 de Abril)}$$

donde:

$$\text{Long. } \odot = 34^\circ 43' \text{ (15 de Abril)}$$

Por (9):

$$R_v = 32^\circ 25' \text{ (15 de Abril)}$$

E, por (8), com $R_* = 180^\circ$ (n.º 76):

$$\begin{aligned} H_v &= 147^\circ 35' \text{ (15 de Abril)} \\ &= 9^\circ 50' \text{ (15 de Abril)} \end{aligned}$$

ou seja às $9^h 50^m$ da noite, em vez das 9 horas da *roda* (figura 50).

Usamos *horas verdadeiras* porque então ainda ignoravam as *horas médias*.

NOTA — É interessante registar que as *horas do Regimento das horas da noite pelo Norte*, (n.º 23 e figura 25) são mais aproximadamente exactas do que as obtidas pelo *Cruzeiro do Sul*.

»It. has de saber que quando tomares este *cruzeiro* do sul halo de tomar quando estiver empinado que fizer esta *feição* e tomarás a *estrela* do pé [*a* ou *Sul*] e olharás bem que estejam norte-sul uma com a outra e leste-oeste os braços (β e δ) e olharás bem quantos *graos* tomas e se tomares 30 *graos* [*alt.* = 30°] estás na linha e se tomares menos de 30 *graos* [*alt.* < 30°] aquilo que menor fôr de 30 estarás afastado para a parte do norte. E se tomares mais de 30 [*alt.* > 30°], tudo o que mais tomares estarás para a parte do sul, quer sejam poucos, quer muitos, tudo o mais que for de 30 estás para o sul. E o que menos for de 30 estás para a parte do norte» (pág. 39).

A *feição* refere-se à figura 44 e também pode vêr-se na parte superior (*cabeça*) da figura 49; João de Lisboa exemplifica todos os três casos.

Aquelas regras correspondem a estas fórmulas:

$$\begin{aligned} \text{alt.} = 30^\circ & \dots \text{lat. N} = 0^\circ \\ \text{alt.} < 30 & \dots \text{lat. N} = 30 - \text{alt.} \\ \text{alt.} > 30 & \dots \text{lat. S} = \text{alt.} - 30^\circ \end{aligned}$$

93 — Noutra parte do *Livro de Marinharia* lê-se:

«... E assim se pode este *cruzeiro* tomar em todos os 8 lugares dando-lhes nas linhas 15 *graos*, acima ou abaixo, segundo lugar onde estiver, por esta maneira como dito é farás com este *cruzeiro* como com o norte» (pág. 38).

o que nos conduz a acreditar que o *Regimento do Sul* foi estendido aos sete *rumos* restantes, *cardiais* e *inter-cardiais*, de uma *roda* similar à do Norte. Está porém muito concretizado, em forma de charada de difícil interpretação. Parece contudo que nas *linhas* — acima de leste-oeste, para não confundirmos mais o assunto — indicava aplicar à altura uma correcção de 15° ; fôsse como fôsse, o erro que adviria para a *latitude* calculada podia assim atingir alguns *graos*.

94 — *Regimento das outras estrelas do Cruzeiro.* — O

Regimento do Cruzeiro não esqueceu as outras três estrêlas mais brilhantes:

«... e se quizeres tomar as outras também as podes tomar sabendo o *moto obrecular*, a saber, a da *cabeça* [γ] tem de afastado 35 graos e as dos *cabos* tem, a de *leste* [δ] 34 graos e a do *loeste* [β] tem de afastamento 33 graos e isto se entende do polo do mundo austral. E quando vieres a tomar altura do *cruzeiro* tomaras pela estrela do *pé* [*Sul*] por ser mais propincua ao polo e não podendo haver esta tomaras pela da *cabeça* [γ] (198).

As *distâncias polares* indicadas condizem com as da tabela XV. Eram admiráveis êstes práticos.

(198) a) Lisboa — Ap. 7 D, pág. 38.

Na Biblioteca Nacional de Lisboa existe o seguinte:

b) Códice n.º 6:806 — Ap. 40 M.

Um dos Ms. que o compõem contém, em versos, os *Regimentos da altura do polo pelo Cruzeiro do Sul e pelo Sol*; aqui reproduzimos os do *Cruzeiro*, observados com a *balestilha* (*bésta*):

E pois que a conta do norte
vos dixei ya por inteiro
he nesessario vos mostre
outra que tem o *cruzeiro*
que ao sul se mostra forte

Com a *bésta* tomareis
que seu estromento he
E as *estrellas* poreis
norte sul antão no pe
soalha chegareis

Em estando emfiada
a do pe e a da *cabeça*
antão está arumada
anday com a soalha depressa
athe que va descambada

Assy os graos que tomareis
achares menos de trinta
alinha fareis por chegar
que tanto que vós ella sinta
tomareis trinta cabales

Porque os mesmos estar
ainda della afastado
do norte donde navegais
E sendo a linha chegado
trinta formareis no mais

E depois da linha paçada
os graos que fores tomãdo
na *bésta* agraduada
nesses graos hireis fiando
siguindo vossa jornada

E com isto navegai
Seguro por todo mar
credito ao sol day
folgando de vigiar
pois que nisso tudo vay

E se na *Estrella* do pe
depois de estar arumada
alguma pena vos de
por estar enevoadã
que as vezes se não ve

Por estar as vezes serrada
Vos he forçoso tomar
Estando a de sima clara
não na podeis segurar
com a conta declirada

A trinta e sinco fazey
a conta que he estremada
por que já nella tomei
e sinco graos levantado
estar de outra achei

Entendej que não he brinco
porque os esprimenteij
que as mais de trinta e sinco
Em esses graos ficareis
porque coriozo vos sinto

Naturalmente o *Regimento das outras estrêlas do Cruzeiro do Sul* é ainda da autoria do grande piloto Pêro Anes.

Este *Regimento*, também genuinamente português, foi aceito e adoptado por nacionais e estrangeiros, reproduzindo-o quasi todos os autores de obras náuticas — especialmente o do *Sul* na sua passagem superior — devidamente modificado, de harmonia com os progressos dos conhecimentos astronómicos. Ainda o vemos em Luiz Serrão Pimentel, já nos fins do século XVII (1681).

B — Regimentos da altura do polo por outras estrêlas

95 — É ainda nosso guia o inesgotável João de Lisboa. Nessa época, de escassos meios de observação, deviam os nossos pilotos utilizar no mar alto a meridiana do *Sol*, e, quando visíveis, o *Norte* e o *Sul*. Nas aterragens os melhores práticos sabiam deitar a *vista* a outras *estrêlas*, nas suas passagens meridianas, porque haviam *achado* os sinais celestes, como alinhamentos e outros, que lhes precisavam o momento da sua máxima ou mínima elevação acima do horizonte, observando então a respectiva *altura*.

João de Lisboa apenas cita três *estrêlas* nestas condições, o que muito representa em princípios do século XVI, subordinadas ao capítulo: *Regimento da estrêla da barca*.

1.ª — *Estrêla da Barca* (*Dubhe*, α da *Ursa maior*):

«It. estando as *estrêlas* do cabo uma com a outra leste-oeste, a *estrêla* debaixo do leme estará, com a *estrêla* do norte, norte-sul, e a *estrêla* da dita *barca* estará arredada do polo 25 $\frac{2}{3}$ graus» (pág. 41).

A constelação da *Barca* era a *Ursa maior*, também denominada *Grande Carro* ou *Carro de David*; o leme era o quadrilátero, e o cabo o rabo da *Ursa*.

As duas *estrêlas* do cabo, a que o nosso autor se refere, eram a ϵ e a η , figura 51; a «*estrêla* da dita *barca*» ou «*debaixo do leme*» era a α (*Dubhe*), com 25° $\frac{2}{3}$ (25° 40,

em 1500) de *distância polar*, que assim estava na sua passagem superior quando aquelas a leste-oeste.

O dr. Leite Pinto encontrou um capítulo igualmente intitulado: *Regimento da estrela da barca*, no *Códice* n.º 58 da Bib. Nac. de Paris ⁽¹⁹⁹⁾, no qual trata da *Barca* e duma outra estrela, que parece ser a *Alphaca* (vêr 3.ª — *Alphaca*) — muito confuso a respeito desta última.

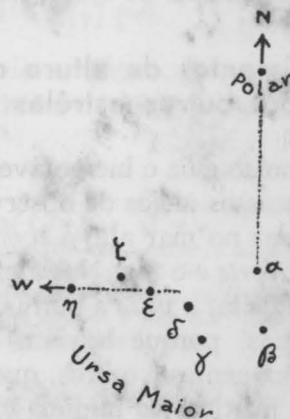


FIGURA 51

Esquema da identificação da Estrela da Barca (Dubhe, α da Ursa Maior) no meridiano superior, segundo João de Lisboa.

Eis as duas passagens sôbre a *estrela da Barca*, que o mesmo doutor amavelmente nos comunicou:

a) — «... quando as estrelas do leme da barca estiverem hua pela outra norte e sul se podem tomar com a balestilha tem declinação 25 graos e dous terços e os que se mais tomarem eses estareis da banda do norte e tomando menos os que se menos tomarem estareis da banda do sul e tomando os 25 $\frac{2}{3}$ estais na linha equatorial.»

(199) *Códice* n.º 58 — Ap. 37 M, Fols. 17r e 17v.

O anónimo compilador do *Códice* chama *declinação* da *Barca* à sua *distância polar*. As suas regras para a latitude concretizam-se nesta fórmula:

$$\text{Lat.} = \text{altura da } * - 25 \frac{2}{3}$$

Como se nota o processo é semelhante ao do *Regimento do Sul* (n.º 92).

A interpretação da posição da *Barca* é similar à da indicada por João de Lisboa. Neste, a *Barca* (α da *Ursa Maior*) está norte-sul com o Norte (*Polar*) quando as duas estrelas do *cabo* da mesma *Ursa*, ε e η (vêr figura 51), estão leste-oeste. Naquele, quando a *Barca* (α) e a β estão norte-sul, está a *Barca* na sua maior altura (figura 51); efectivamente a diferença das *Ascensões rectas* destas duas estrelas era sòmente de 0º.21 em 1500, ou seja praticamente nula.

b) — «... querendo tomar a estrela que está na popa ou na proa hade ser quando o que destes quizerdes tomar estiverem leste-oeste tem declinação 34º.»

É possível que o autor desconhecido do *Códice* considere a proa na η e a popa na γ. Só assim podemos interpretar esta arrevezada passagem b); realmente a γ, em 1530, tinha a *distância polar* 34º.32, que muito se aproxima dos 34º que êle indica (chama-lhe *declinação*), e estava na sua máxima altura quando leste-oeste com a η.

2.ª — *Canopus* (α de *Argus*):

«It. quando as guardas do cruzeiro estiverem uma com a outra leste-oeste, está a estrela trazeira, que está á parte de leste, norte-sul; tomal-a eis e estará arredada da linha 31 $\frac{1}{6}$ graus. E tereis tal aviso que aguardareis até que estejam [as guardas] de todo leste-oeste porque assim é mais certo segundo me disse *Lourenço Marques*» ⁽²⁰⁰⁾.

(200) Lisboa — Ap. 7 D, pág. 41.

Não é possível que êste piloto Lourenço Marques seja o mesmo que em 1545 ou 1546 descobriu a região de Moçambique, a que muito depois deram o seu nome, por isso que João de Lisboa escrevia 32 anos antes. Deve porém ser um piloto homónimo de vastos conhecimentos náuticos.

A tal estrela trazeira (a leste do polo sul, quando as guardas do *Cruzeiro* no meridiano superior) devia ser a *Canopus*, figura 52, única brilhante cuja *AR* ($93^{\circ}78$, em 1500) diferia cerca de seis horas das *AR* das guardas (as da haste da *Cruz*) o que lhe permitia estar no meridiano

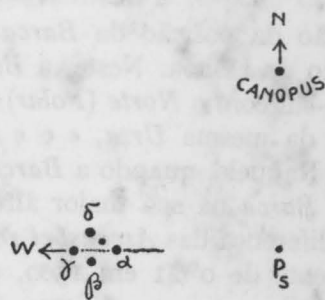


FIGURA 52

Esquema da identificação da *Canopus* (α de *Argus*) no meridiano superior, segundo João de Lisboa.

superior quando elas leste-oeste. Mas o copista errou a sua *declinação*, escrevendo $31 \frac{1}{2}$ por $51 \frac{1}{2}$ graus, o que muito se aproximava da de $52^{\circ}50$ S. em 1500.

3.^a — *Alphaca* (α da *Coroa boreal*):

«It. quando as 5 estrelas da coroa, as 2 mais luzentes, estiverem, uma com a outra norte sul, está a estrela de baixo para a parte do norte da linha em 18 graus e 50 minutos» (pág. 41).

As duas estrelas mais luzentes da *Coroa boreal* são: uma a α (*Alphaca*), a outra parece ser a β , que ao norte-sul deviam então dar a primeira na sua passagem superior. Mas há ainda aqui um erro do copista na *declinação*: escreveu 18 por 28 graus, visto que em 1500 era ela $28^{\circ}40$ N.

96 — *Identificação de outras estrelas*. — Regista ainda o *Livro de Marinharia* outras seis estrelas na sua

página 45, com os seus *nomes* em português, árabe e latim, um pouco bárbaros, e suas *declinações*. Para algumas dá os *alinhamentos*, para outras certas *marcas*, que permitiam o seu *reconhecimento* ou *identificação*.

Essas seis estrelas são: *Espiga da virgem* (α), *Vega* (α da *Lira*), *Deneb* (α do *Cisne*), *Ras Alhague* (α de *Ophiucus*), *Altair* (α da *Aguia*) e *Antares* (α do *Escorpião*). As *declinações* que João de Lisboa lhes indica são muito aproximadamente as que tinham em 1500, salvo um pequeno erro de cópia na primeira, que é austral em vez de setentrional.

Como não havia sinais celestes que lhes permitissem conhecer o momento da *passagem meridiana*, tinham de obter a *altura máxima* (ou a *mínima*), o que de-certo era então uma séria e difícil observação, da mais escassa precisão.

Observada essa *altura*, e conhecida a respectiva *declinação*, fácil era deduzirem a incerta *altura do polo*.

5 — Altura de leste-oeste

«... os graaos da longura se contam de ouriente em oucidente a que os marinheiros chamom lest e oest ...»

(Duarte Pacheco Pereira, *ESMERALDO*. Ms. de 1505-1507. Edição de Lisboa, 1892, pág. 17).

97 — *O problema do ponto no mar*. — A determinação *simultânea* da *latitude* e da *longitude* constitue o *problema do ponto no mar*, hoje de uso corrente a bordo, obtendo todos os pilotos das marinhas de guerra e mercante, com a maior facilidade, os três *pontos* principais: *de alva*, *do meio dia* e *da tarde* ⁽²⁰¹⁾.

Mas até grande parte do século XVIII só se determinava uma das coordenadas: a *latitude*, especialmente ao

(201) *Pilotagem* — B 194.

meio dia; a *longitude*, pelos nossos denominada *altura de leste-oeste* e também *longura*, era então impossível de obter, a-pesar do reconhecimento da necessidade da sua determinação, quando a navegação começou a afastar-se das costas de África.

Dos nossos autores coevos dos *Descobrimentos*, é Duarte Pacheco o primeiro que se refere à *longitude*, no final do capítulo 8.º (1505) do seu *Esmeraldo*:

«... os graaos da longura se contam de ouriente em oucidente a que os marinheiros chamom lest e oest & por ser difficil podem se saber por nom terem ponto firme & fixo como som os pollos que unem ha ladeza nom curo de nisto mais fallar» (202).

Reconhecia implicitamente a necessidade do conhecimento da *longitude*, como também Colombo nas suas *Notas* (n.º 98), mas não tratava dela por não ter origem fixa. E se bem o disse, melhor o fez.

O *problema da longitude* arrastou-se durante séculos, sem solução prática, não obstante os incitamentos pecuniários dos espanhóis (com Filipe III, cerca de 1600), dos Estados Gerais da Holanda, do Parlamento inglês (1714) e do prémio Rouillé (1715) da Academia das Ciências francesa (203).

Citemos alguns êrros averiguados, para mostrarmos a que disparates, muitas vezes fatais, conduziam as *longitudes estimadas*, mesmo após a invenção da *barquinha* e o uso de *agulhas* mais perfeitas:

1) Êrros de 1 grau em viagens de cinco dias, chegando a mais de 2 graus em vinte dias;

2) Em 1689 ainda a *Carta* do Mediterrâneo estava alongada em *longitude* de $\frac{1}{7}$ a $\frac{1}{4}$ do seu comprimento;

(202) Pacheco Pereira — *Ap.* 13 D, pág. 17.

(203) A *História da longitude* pode ver-se em:

Marguet — B 151.

Esta obra ocupa-se, sobretudo, da *História da Navegação* (estrangeira) depois dos *Descobrimentos*.

3) Em 1751 havia uma diferença de 9 graus entre as *Cartas* inglesas e holandesas da região da Terra Nova — fundadas na *estima*;

4) Duas *Cartas* de meados do século XVIII dão a nossa ilha do Corvo com uma diferença de cerca de $4\frac{1}{2}$ graus entre elas.

As *distâncias lunares*, indicadas primitivamente pelo astrónomo Werner (1514), só tiveram execução no século XVIII com o aperfeiçoamento das *tábuas lunares*, a aparição dos *instrumentos de reflexão*, a utilização dos *logaritmos* e os progressos da *trigonometria* e da *Astronomia*. Deram elas uma primeira solução dêsse *problema da longitude*, que não satisfaz completamente, só vindo a ter realidade prática nos primeiros lustros do século XIX com o uso dos *cronómetros* aperfeiçoados, que permitiram obter a hora do *primeiro meridiano* sensivelmente exacta.

Podia então determinar-se isoladamente a *latitude* e a *longitude*, o que ainda não satisfazia o navegador, que só obteve a verdadeira efectivação prática do *ponto no mar*: *simultaneidade das duas coordenadas*, quando em 1837 o capitão americano Sumner descobriu as *curvas* e as *rectas de altura*. Estas não só fornecem êsse *ponto no mar*, como ainda permitem *utilizar uma só observação de qualquer astro*.

98 — As *pseudo determinações da longitude*, de Colombo e de Vespúcio. — Deixemos as duas pseudo observações de *eclipses da Lua*, que Cristóvão Colombo, em *Notas* do seu próprio punho, pretende ter feito, uma em 14 de Setembro de 1494 e outra em 29 de Fevereiro de 1504. Mesmo que fôssem reais, na primeira teria cometido um êrro de 22º na diferença de longitudes, entre o Cabo de S. Vicente e Saona (pequena ilha a W do Haïti); e na segunda um de 37º, entre Cadiz e o meio da costa setentrional da Jamaica.

Deixemos igualmente a pseudo observação da *conjunção de Marte* com a *Lua* em 23 de Agosto de 1499 por

Américo Vespúcio, na costa da Venezuela, para a medição da *longitude*, agravada ainda pela atribuição que se lhe fez da descoberta do método das *distâncias lunares*, que Werner inventou quinze anos mais tarde.

Estas ideadas observações, de Colombo e de Vespúcio, foram criticadas por Wagner e pelo mestre Pereira da Silva, que em cerrada argumentação souberam desfazer tôda a fantasia da sua pretendida existência ⁽²⁰⁴⁾. E passemos a factos reais.

A — Altura de leste-oeste, pela variação da agulha

99 — Entre nós, desde os começos do século XVI até parte do XVII, foi muito falada a fantástica determinação da *longitude* pela *variação da agulha*, processo êste de que igualmente se ocuparam os espanhóis e outros estrangeiros.

É em João de Lisboa (1514) que primeiro se encontra o estranho método, ainda que sob a sua costumada forma nubladamente implícita.

Nota êle que, no meridiano que passa entre a Ilha de Santa Maria e a ponta de S. Miguel (Açôres), entre as ilhas de Cabo Verde, por cima de S. Vicente, e entre o Cabo da Boa Esperança e o Cabo Frio, achou sempre «as agulhas fixas no polo do mundo» e chamou-lhe *meridiano vero*, porque:

«... como dele me saia logo as *agulhas faziam conhecimento* e porque nunca fui em parte que achasse *conhecimento* doutro meridiano não faço declaração senão deste» (*Livro de Marinharia*, pág. 23).

O *conhecimento* das *agulhas* era o seu *nordestear* (variação para E) ou *noroestear* (para W).

⁽²⁰⁴⁾ a) Pereira da Silva — B 173, n.º 14.
E, citado por êste mesmo autor:
b) Wagner — B 242.

Em outro capítulo declara o notável piloto que a *agulha*, quando se afasta do *meridiano vero dos polos fixos*, nas latitudes de 30° a 45° N ou S, *varia uma quarta* (11° 15') por cada 250 léguas até o máximo de *quatro*

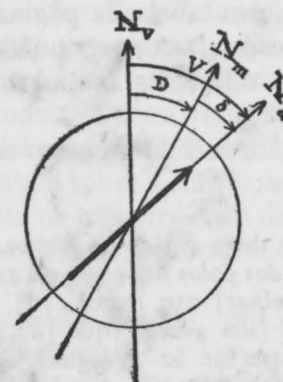


FIGURA 53

Gráfico demonstrativo da fórmula (10): $V = D + \delta$ (nota 205).

quartas e «logo torna a buscar o seu meridiano [a 180° do primeiro] de grau em grau e assim no modo e maneira como subiu». A *agulha*, no hemisfério oposto, comporta-se como no primeiro, mas se aqui *nordesteava* ali *noroestea* e vice-versa (pág. 18).

Assim, a *variação da agulha* ⁽²⁰⁵⁾ crescia para E ou W,

⁽²⁰⁵⁾ Como se sabe é, figura 53:

Variação da agulha = *declinação magnética* + *desvio da agulha*

ou:

$$V = D + \delta \quad \dots (10)$$

Como os navios eram de madeira, o *desvio* era nulo; por isso, com as *agulhas*, era então:

Variação da agulha = *declinação magnética*

ou:

$$V = \delta$$

NOTA IMPORTANTE — Isto motiva o confundirmos neste trabalho, positadamente, a *variação da agulha* com a *declinação magnética*.

proporcionalmente à *diferença de longitude*, à razão de *uma quarta* por cada 250 léguas — nas latitudes de 30° a 45° — até atingir o máximo de *quatro quartas* nos *meridianos a 90°*, respectivamente a E ou W do *vero*, o que permitia determinar a *longitude* com a maior facilidade.

João de Lisboa, em tabela da página 30 do seu *Livro de Marinharia*, apresenta a correspondência das 250 léguas (aqui em 45°) nas diferentes latitudes, a começar pelo equador com 350 ⁽²⁰⁶⁾.

João de Lisboa, depois do processo enunciado, atrapa-lha tudo ao escrever:

«It. sabe que desta cidade de Lisboa, 62 ½ léguas, está o *meridiano vero dos polos fixos* . . . e a razão é esta: se nesta 4ª fazem [as agulhas] 250 leguas, [o] que relevará numa quarta de quarta [um quarto] que [a] agulha nesta cidade de Lisboa *nordestea* são 62 ½ léguas, e assim multiplicarás por toda a parte [do mundo] . . .» (pág. 18).

Se o *meridiano vero* passava nos Açores, como êle escreveu (e mais de um autor afirma que ali era nula a *variação da agulha*), porque passaria agora a 62 ½ léguas a W de Lisboa, ficando portanto acêrca de 187 ½ léguas a E daquele?

Naturalmente a dualidade provém de declarar que as agulhas *nordesteavam* um quarto de quarta (cêrca de 3° E) em Lisboa, a que correspondiam 62 ½ léguas; mas seria esta a *variação* aqui, ou seria ela de cêrca de *uma quarta E*?

Então êste valor teria sido um dos fundamentos do processo.

Ê curioso notar que o Ms. de André Pires ⁽²⁰⁷⁾ reproduz

⁽²⁰⁶⁾ Em concordância com a conhecida fórmula:

$$\Delta \text{ Long.} = \Delta \text{ Lat.} \times \cos \text{ Lat.}$$

onde:

$$\Delta \text{ Long.} = 350 \text{ léguas}$$

⁽²⁰⁷⁾ Pires (André) — *Ap.* 83 M, Fols. 25v e 26.

quási textualmente o método indicado por João de Lisboa, incluindo a parte referente à *variação* de ¼ (um quarto) em Lisboa, a que corresponde o *meridiano vero* a 62 ½ léguas W desta cidade, mas não cita o que passa pelos Açores.

100 — Ê bem conhecida a *Relação* da primeira viagem de circunnavegação (1519-1522), da autoria do fidalgo toscano António Pigafetta, um dos tripulantes da armada. Em algumas reproduções desta *Relação* vêm anexas umas *Regole sull'arte del navigare* ⁽²⁰⁸⁾, trabalho mal delineado, onde se lê um capítulo sôbre a *Altura de ponente a levante*. Nêle trata Pigafetta de três processos de obter a *longitude*:

1.º — Baseado na determinação da *latitude da Lua*, é meramente teórico;

2.º — Por *distâncias lunares*, processo primeiramente indicado por Werner em 1514;

André de San Martin, um dos pilotos de Fernão de Magalhães, experimentou êste processo, mas com péssimos resultados ⁽²⁰⁹⁾;

3.º — «*Per sapere la longitudine migliore, et non con tanta fatica, per l'ombra del mezo di*». Depois de descrever a forma de obter a *variação da agulha*, acrescenta:

« . . . troveray fra . . . li gradi che la bussola lontanó de la linea meridiana, che è del medesimo polo constanti quelli saperai que altri tanti stai de longitudine per dove incamina la bussola » (pág. 119).

Não descreve o processo, apenas o indica.

Ora Pigafetta não tinha a instrução náutica suficiente para descrever processos de *Navegação* e, muito menos, para os inventar.

Efectivamente, deviam ser do nosso Rui Faleiro, o conselheiro técnico da viagem de Magalhães — que não acompanhou o colossal navegador mas deu-lhe «un regi-

⁽²⁰⁸⁾ Pigafetta — *B* 193.

⁽²⁰⁹⁾ Fernandez de Navarrete — *B* 71, págs. 149-151.

miento de navegacion en que ordenaba un método para observar la longitude» ⁽²¹⁰⁾.

Em Outubro de 1522 acolheram-se à Ilha de Ternate alguns marinheiros da nau *Trinidad*, da armada do heróico Fernão de Magalhães. Duarte de Resende, escrivão da feitoria daquela ilha, recebeu de um deles alguns *instrumentos náuticos e vários papéis* referentes à navegação da armada, de onde extraiu um *Tratado*:

«... como quem teve na mão uns apontamentos que o astrologo Faleiro [*Ruy*] tinha feito antes da sua doidice, nos quais dava modo como se poderia verificar a distancia dos meridianos, a que vulgarmente os mareantes chamam *altura de Leste Oeste*... do qual *regimento*, que era de *trinta capitulos*...» ⁽²¹¹⁾.

Este *Tratado* foi depois oferecido por Resende a João de Barros, tendo-se naturalmente perdido.

Também Castanheda declara que este *Regimento* era de trinta capítulos «para que, por *três maneiras*, pudesse conhecer a distância e diferença que andasse de leste a oeste» ⁽²¹²⁾; e três processos igualmente expõe Pigafetta. Rui Faleiro deve, portanto, ter sido quem deu a Pigafetta os três processos que este cita sem as necessárias *regras*.

Dos dois Faleiros, que em 1517 passaram a Espanha com Fernão de Magalhães, era o Rui o mais notável (nota 144).

Referimo-nos no n.º 81 ao afamado piloto Pêro Anes, que parece ter morrido ou desaparecido na batalha de Chaul em Janeiro de 1508. Ora Frazão de Vasconcelos ⁽²¹³⁾ publicou há pouco um interessante documento, dum piloto Pêro Anes, que resolve o problema do propagador entre os nossos, senão o inventor, do método da *altura de leste-oeste pela variação da agulha*.

⁽²¹⁰⁾ Fernandez de Navarrete — B 71, pág. 149.

⁽²¹¹⁾ Barros — B 22, Déc. III, Liv. V, Cap. X.

⁽²¹²⁾ Lopes de Castanheda — B 140, Liv. VI, Cap. VI.

⁽²¹³⁾ Frazão de Vasconcelos — B 95.

Efectivamente, o piloto Pêro Anes, neste seu documento, queixa-se a D. Manuel de um Mestre João alemão — que aqui está — não querer ensinar-lhe, sem mandato expresso do rei, a «*longitude de leste a oeste*» (que só podia ser pela *variação da agulha*), como o fez a um Mestre Diogo, que a ensina «a algumas pessoas».

O documento deve ser do tal afamado piloto Pêro Anes, tantas vezes citado, e por êle escrito na Índia de fins de 1505 a fins de 1507.

Nesta hipótese, aceitável, foi o ignorado Mestre João alemão (vêr a nota 171) quem propagou entre os nossos pilotos (senão foi êle o próprio inventor) o espantoso método da *altura de leste-oeste pela variação da agulha*. De Mestre João alemão ou de Mestre Diogo, seu discípulo, o deve ter colhido João de Lisboa, tal como o trata no seu *Livro de Marinharia*.

101 — O cosmógrafo espanhol Alonso de Santa Cruz, grande espoliador do nosso Pedro Nunes ⁽²¹⁴⁾, deixou manuscrito um *Libro de las Longitudes*, que o Centro Oficial de Estudios Americanistas de Sevilha publicou em 1921.

Este *Libro de las Longitudes* contém vários processos de determinar a *longitude*, sendo o quarto «por el *nordeste* tear o *noruestear* del aguja» ⁽²¹⁵⁾; no respectivo capítulo lê-se:

⁽²¹⁴⁾ Pereira da Silva — B 189.

Santa Cruz espoliou também João de Lisboa, em menor grau, e provavelmente o próprio Rui Faleiro.

⁽²¹⁵⁾ a) Santa Cruz — B 212, págs. 24-39.

A data do Ms. deve estar compreendida entre 1550 e 1572, ano em que parece ter falecido Santa Cruz.

Contudo:

b) Pereira da Silva — B 173, n.º 14, fundado numa nota explicativa das *Obras* de Gil Vicente, afirma que Guillen veio para Portugal no próprio ano em que Fernão de Magalhães iniciou a sua monumental viagem de circunnavegação (1519).

O ilustre trovador quinhentista, sabendo que a fraca ciência astronómica de Guillen fôra justamente criticada pelo matemático português Simão Fernandes, mandou ao espanhol umas interessantes trovas, das quais destacamos os seguintes e mordazes versos:

.... No es verdad;
Porque dende chica edad
No fue sino boticario,
Hasta ver esta ciudad.

«El primer inventor (que yo haya sabido) que procurase dar la longitude por esta diferencia fué un Felipe Guillen boticario vecino de Sevilla, hombre mui entendido e ingenioso . . . el cual como él se hubiese informado de algunos pilotos amigos suyos la propiedad del aguja de marear y de las diferencias que hacia en todo el viaje y camino desde Sevilla a la Nueva España, pensando em si, hallo por su cuenta que por esta via, mejor que por otra ninguna, se podia dar muy bien la longitud . . . y con esta imaginacion se acordó de pasar en Portugal, pensando que alli seria mejor pagado della, y esto fué el año de 1525 e asi fué . . .»

O boticário sevilhano por cá ficou ao serviço do rei, mas o método que Santa Cruz lhe atribue, e defende com muito calor, já era conhecido entre nós, como vimos.

102 — Pedro Nunes condena implicitamente o método da *determinação da longitude pela variação da agulha* ⁽²¹⁶⁾, cuja falsidade D. João de Castro verificou praticamente em 10 de Junho de 1538:

«Destas operações, fica claro que as variações que fazem as agulhas não é por diferenças de meridianos, pois na cidade de Lisboa nordesteão 7 graos $\frac{1}{2}$, e estando agora em seu meridiano, nordesteão 19 ou 20 graos; mas parece que tem outro respeito, o qual até o dia de oje não he chegado á minha noticia» ⁽²¹⁷⁾.

chegando a conclusões ainda mais precisas em 10 de Janeiro de 1539:

« . . se segue que em hum mesmo meridiano se pode a agulha Nordestear e Norestear mais e menos . . .» ⁽²¹⁸⁾.

Alonso de Santa Cruz, que em 1545 viera a Lisboa, declara:

« . . procuré de me informar, de los pilotos que navegaban a la India Oriental, la diferencia que, yendo a quellas

⁽²¹⁶⁾ Nunes — *Ap.* 32 A, pág. 162.

⁽²¹⁷⁾ Castro — *Ap.* 4 D, pág. 197.

⁽²¹⁸⁾ Castro — *Ap.* 3 D, pág. 148.

partes, sentían que les hacía el aguja de marear hacia la parte del viento nordeste, por ver si llevaba la orden del nordesteamiento que teníamos que hacía a la parte del viento norueste yendo hacia el poniente D. Juan de Castro, caballero muy docto e muy curioso . . . dixo . . . que en todos estos lugares dichos de la India que están casi debajo de un meridiano, halló haber muchas diferencias en el nordestear de las agujas de marear que él llevaba . . .» ⁽²¹⁹⁾.

Pois a-pesar da opinião tão douta de D. João de Castro ainda Santa Cruz aconselhava o processo que João de Lisboa indicara, ligeiramente modificado para sòmente três quartas de *variação* por cada 90° de *diferença de longitude*, enquanto este último lhe atribuía quatro; até chama também *meridiano vero* ao de 0° de *variação*.

Santa Cruz afirma, no mesmo capítulo:

« . . merqué a muchos dellos [*pilotos de Portugal*] los libros que tenían por escrito la manera que tienen en el navegar todo el camino que van hasta la India y hasta las islas de los Malucos [*Molucas*] . . . a los cuales libros ellos llaman derroteros . . .» (pág. 31).

E lá foram para Espanha os *Roteiros*, incluindo as cópias que, com os respectivos *mapas*, lhe deu o grande D. João de Castro. Provavelmente também levou cópias do *Livro de Marinharia* e dos *Regimentos da altura do polo*!

103 — O processo da obtenção da *longitude pela variação da agulha* foi retomado, entre outros, pelo célebre Mercator (1546) ⁽²²⁰⁾, Lívio Sanuto (1558) ⁽²²¹⁾ e William Bourne (1577) ⁽²²²⁾, voltando a Portugal no século XVII, cerca de cem anos depois que D. João de Castro praticamente reconheceria os erros de tal teoria.

⁽²¹⁹⁾ Santa Cruz — B 212, págs. 30 a 32.

⁽²²⁰⁾ Breusing — B 33.

⁽²²¹⁾ Sanuto — B 216.

⁽²²²⁾ a) Bourne — B 29.

Considerado pelo autor como um suplemento de:

b) Cortés — B 51.

O assunto foi então debatido entre nós com o maior calor, sendo os seus mais acérrimos defensores o padre jesuíta Cristóvão Bruno (Borro, segundo J. Bensaúde) e o cosmógrafo-mor António de Mariz Carneiro, o qual tanto se apaixonou por esta questão que o alcunharam de *Senhor agulha fixa* ⁽²²³⁾.

Bruno adoptou quatro *linhas (marcos) fixas sem variação*, em vez dos dois *meridianos* dos escritores do século XVI.

B — Outros processos de determinação da altura de leste-oeste

104 — O célebre *Tratado de Tordesilhas* ⁽²²⁴⁾, entre Portugal e Espanha, fruto da hábil e genial diplomacia de D. João II, foi firmado em Arévalo no dia 7 de Junho de 1494, ano a seguir ao de Cristóvão Colombo tocar em Lisboa no regresso do seu descobrimento da América.

Várias foram as tentativas dos nossos reis para a sua efectivação, nunca realizada, por não ser possível acordar-se na forma de traçar o meridiano de 370 léguas a ocidente das ilhas de Cabo Verde, até que o *Tratado* de 13 de Janeiro de 1750 aboliu essa linha de demarcação.

Uma dessas tentativas, provocada por D. João III, originou a reunião da chamada *Junta de Badajoz*, em 1524, a que concorreram os mais notáveis letrados, astrólogos e marinheiros das duas nações peninsulares, distinguindo-se sobretudo os delegados portugueses pelo seu saber profissional.

A questão, indirectamente ligada à pertença das Molucas, resumia-se naturalmente na medição das célebres

⁽²²³⁾ Andrade Corvo — B 6.

⁽²²⁴⁾ Ver:

a) *Alguns documentos* — B 4, págs. 69 a 80, onde o *Tratado de Tordesilhas* vem transcrito.

b) *Pereira da Silva* — B 180.

c) *Cortêsão (Jaime)* — B 57.

370 léguas, isto é, na determinação da *longitude* a 370 léguas ao poente das ilhas de Cabo Verde, figura 54, extra-texto ⁽²²⁵⁾.

Veio daí, principalmente, a extraordinária importância que os mareantes peninsulares começaram ligando à obtenção da *longitude*.

O duque de Bragança, D. Jaime, em apontamentos enviados a D. João III, sem data mas parece que antes da reunião da *Junta de Badajoz*, afirmava:

«E como nisto da *longura* não se possa dar nenhuma regra certa por *estimativa*, deixem no estar [*as longitudes nas Cartas*] como está, até que as cousas se determinem por arte do ceu e dos eclipses e conjunções, que não se pode negar; porque, querendo agora emendar as cartas por *estimativa*, por ventura as fariam tão erradas, ou mais, do que agora estão» ⁽²²⁶⁾.

Os nossos delegados reconhecendo, como o duque, a falsidade das *Cartas* e das *pomas* («porque saem de fontes turbas e falsas, que são as *cartas*») propuseram na sessão da *Junta*, de 30 de Maio de 1524, quatro maneiras de fazer a medição, nas quais não incluíram as *conjunções*, certamente pela carência de dados astronómicos:

«... vos apresentamos quatro maneiras e modos para se medirem a *longura* das terras verdadeiramente e se fazer esta demarcação na verdade, as quais são as seguintes:

[1.^a] A primeira em terra por distancias da lua, com alguma estrêla fixa conhecida;

[2.^a] a segunda por tomar por distancias do Sol e da

⁽²²⁵⁾ A figura 54 reproduz parcialmente e em escala reduzida o célebre *Planisfério* de Cantino, executado em Lisboa por cartógrafos portugueses, no ano de 1502.

O *Planisfério* de Cantino apresenta o *meridiano da demarcação a 370 léguas, ao ocidente da ilha de Santo Antão*, contadas no paralelo desta ilha (ou sejam 1183 milhas actuais), à razão de 17^o.5 léguas por grau conforme as respectivas *escalas e troncos das léguas*.

Ver sobre êste notável *Planisfério*:

Duarte Leite — B 128.

⁽²²⁶⁾ *Alguns documentos* — B 4, pág. 493.

Lua, em seus certos ocasos, e esta mesma em terra que tiver seu horizonte sobre a água;

[3.^a] a terceira por algum grado sem algum sinal do ceu, por mar e terra;

[4.^a] e a quarta por eclipses lunares . . . » (227).

As duas primeiras maneiras de medição referiam-se ao emprêgo das *distâncias lunares*, pouco havia indicadas por Werner (1514) como já se disse; eram então impossíveis de observar, por motivo da falta de *instrumentos e tábuas* precisos.

A terceira não se percebe bem o que seja, mas talvez se

(227) a) *Junta de Badajoz* — B 120.

O trecho transcrito refere-se à sessão, de 30 de Maio de 1524, realizada na Ponte de Caya, entre Badajoz e Elvas.

Julgamos não estarem ainda publicados os importantes documentos portugueses, existentes na Torre do Tombo, referentes aos preparativos e às longas e interessantes discussões dos delegados das duas nações à chamada *Junta de Badajoz*. A principal das discussões foi motivada pela fixação da origem das 370 léguas «a ocidente das ilhas de Cabo Verde». Os nossos propuseram a *Ilha do Sal*, os espanhóis a de *Santo Antão*, fazendo-se o acôrdo sôbre esta última.

As figuras 55-a e 55-b reproduzem as cartas destas ilhas que Valentim Fernandes desenhou. Fazem parte do importante *Códice* a que pertence o *Roteiro* coligido por:

b) **Fernandes (Valentim)** — Ap. 53 M.

Os desenhos de Valentim Fernandes devem ter sido derivados dos da *Carta prototipo real* do Arquivo da *Casa da Mina e da Índia*; êles aproximam-se muito da configuração das referidas ilhas no célebre *Platysfério de Cantino* (nota 225 e figura 54).

Portugal foi representado na *Junta de Badajoz* por três letrados, três astrólogos e três marinheiros:

Letrados: António de Azevedo Coutinho; Dr. Francisco Cardoso e Dr. Gaspar Vaz.

Astrólogos: Francisco de Melo; Dr. Tomaz de Tôrres e Simão Fernandes.

Marinheiros: Diogo Lopes de Sequeira; Pero Afonso de Aguiar e Bernardo Pires.

Entre os espanhóis havia: Hernando Colon; Dr. Sancho Salaya; Sebastian Caboto; Bachiller Simon Tarrago; Fr. Tomas Duran; Pero Ruyz de Villegas; Juan Vespuchi; Maestro Salazar; Juan Sebastian del Cano; Martin Mendez e Nuño Garcia.

Entre os portugueses propostos pela Espanha e regeitados por Portugal, como suspeitos, contavam-se Simão de Alcáçova (Sotomaior) e Estêvão Gomes.

Os elementos portugueses foram colhidos em:

c) **Bensaúde** — B 27, pág. 76.

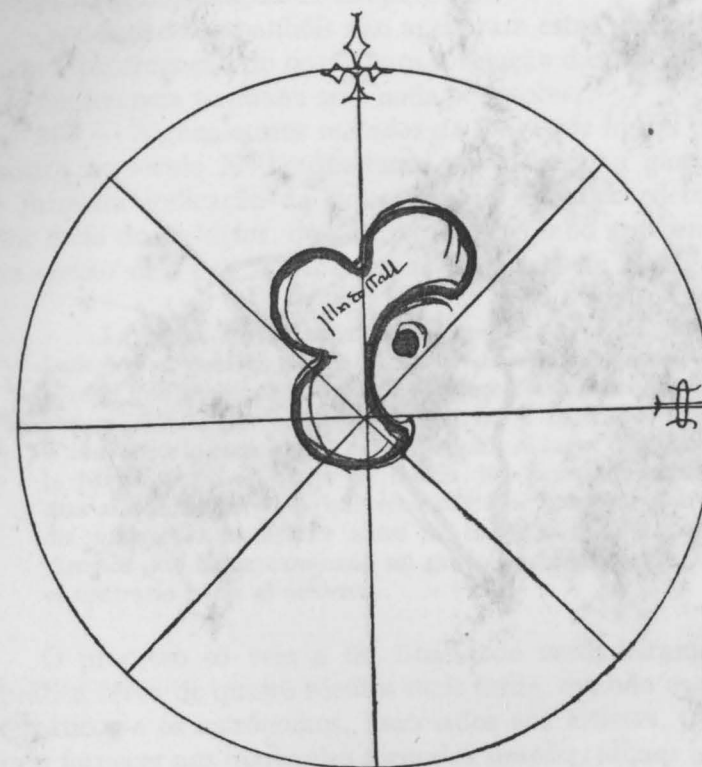


FIGURA 55-a

Reprodução, reduzida a $\frac{2}{3}$, da *Carta da ilha do Sal* de Valentim Fernandes (1506-1508). O original tem o ilhéu colorido a vermelho e o contôrno da ilha a verde.

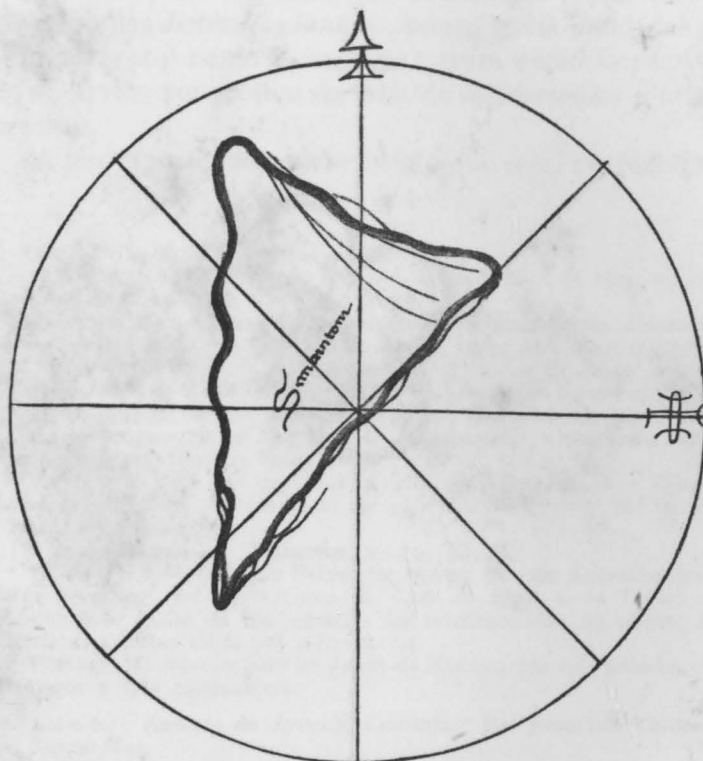


FIGURA 55-b

Reprodução, reduzida a $\frac{2}{3}$, da Carta da ilha de Santo Antão de Valentim Fernandes (1506-1508). O original tem colorido a verde o contorno da ilha.

refira a medição em terra, como verificação, no mesmo paralelo da latitude das ilhas de Cabo Verde.

A quarta era de difícil execução por motivo da raridade do fenómeno celeste, por exigir a simultaneidade de observações no mar e em terra, e ainda pelas inevitáveis inexatidões na determinação do tempo.

Os delegados espanhóis não aceitaram estas propostas, nem a prorrogação do prazo para a solução da pendência, e a conferência terminou sem nada se resolver.

105 — Alguns outros *métodos da longitude* foram propostos no século XVI; queremos apenas citar a gloriosa e primeira indicação da determinação desta coordenada por meio dos *relógios*, que Fernando Colombo apresentou na sessão de 13 de Abril de 1524 da *Junta de Badajoz*:

«La outra forma seria formar un *instrumento fluente*, [*relógio*] el cual en el mas largo y determinado espacio de tiempo que ser pudiese acabase de correr asinando en él sus puntos divisos por sus horas y cuartas e fracciones, y con el *instrumento* comenzar à caminar desde el lugar dó comienza la participacion al punto de medio dia, y quanto caminase mas al oriente por cada quincena parte de hora que el medio dia viniese al caminante antes de haber corrido 24 horas, diremos que habia caminado un grado hácia el oriente ó por el contrario hácia el ocidente . . .» ⁽²²⁸⁾.

O processo só veio a ter finalidade verdadeiramente prática cerca de quatro séculos mais tarde, quando os matemáticos e os astrónomos, associados aos artistas, puderam fornecer aos mareantes *fórmulas simples*, *tábuas logarítmicas* e *astronómicas precisas* e *instrumentos perfeitos*, assunto este a que já nos referimos no n.º 97.

⁽²²⁸⁾ **Fernandez de Navarrete** — B 70. Parecer que dió D. Hernando Colon en la junta de Badajoz sobre la pertencencia de los Malucos, pág. 337.

6 — Agulha de marear. Variação da agulha. Desvio e Atracção local

«...o ferro do qual berço chamava a si as agulhas,
e as fazia desviar...»

(D. João de Castro, ROTEIRO DE LISBOA
A GOA, 1538. Lisboa, 1882, pág. 308).

A — Agulha de marear

106 — Os marinheiros do século XV, ao começarem os seus descobrimentos, encontraram em uso a *bússola*, já aperfeiçoada da que parece ter sido modificada por Flávio Gioia, cêrca de 1302. Esta modificação consistiu na ligação dos *ferros da agulha* a uma *rosa dos ventos*, de forma que o conjunto, como hoje, ficava isolado dos movimentos do navio.

Êsses *ferros* não eram imans permanentes, mas *cevar*-dos, de tempos a tempos, com a respectiva *pedra* que os pilôtos sempre possuíam, por isso que a magnetização sendo muito fraca tinham nas longas viagens de reforçar a sua fôrça magnética, tocando-os novamente com a *pedra de cevar*. As *pedras* usadas pelos portugueses eram de secção rectangular e quási tôdas provenientes de um lugar perto de Alvito.

João de Lisboa (e André Pires), ao ocupar-se da *agulha*, refere-se sempre aos seus *ferros*, de onde se infere que as então usadas em Portugal tinham *dois ferros*, colocados de maneira que duas pontas apontassem ao Norte e as outras duas ao Sul. Simão de Oliveira (1606) confirma esta hipótese, ao ensinar como se constrói uma *agulha*:

«... se tomarão dois fios de aço delgados, limpos e todos eguaes, os quais dobrados de modo que fiquem juntos nas pontas e largos no meio, se porão as suas pontas debaixo

do rumo de Norte Sul, graduando-os com um papel por baixo, o que feito se tocarão na pedra de cevar por este modo» ⁽²²⁹⁾.

A *agulha* com um único *ferro*, uma ponta para o Norte e outra para o Sul, só appareceu entre nós depois de 1614, por conselho de um pilôto infelizmente anónimo:

«As agulhas que se costumaram até o anno de 1614 todas tinham duas pontas nos ferros donde se sevam da parte do norte e outras duas pontas da parte do sul, e eu vendo no mar o erro que causavam as ditas agulhas terem as ditas duas pontas mandei fazer os ditos ferros de uma só ponta para o norte e outra para o sul» ⁽²³⁰⁾.

As rosas de cartão e até de papel forte eram às vezes iluminadas, com a *flôr de liz* ao Norte, figura 56-a (João de Lisboa, 1514).

Nos primitivos tempos da navegação, ignorava-se a rotação da terra e, bem assim, a sua forma; os *polos* não tinham importância, assim como a linha *Norte-Sul*. Então, porque o Sol nasce a leste (E) ou *oriente*, era a êste *rumo* que davam a primacial importância; daqui vem naturalmente o verbo *orientar-se*, que depois foi estendido à significação que todos os povos lhe dão.

Os gregos usaram *rosas dos ventos* de 2, 4, 8 e 12 *rumos* ou *ventos*; as de 16 *rumos* apparecem sòmente na primeira metade do século XIV, sendo natural que a de Gioia já os contivesse; a de 32 é dos fins do mesmo século,

(229) a) Oliveira — Ap. 36 A, pág. 78.

Sobre a pedra de cevar:

b) Costa — Ap. 44 M, diz o seguinte:

«Os latinos e gregos chamão a esta pedra *magnes* de seu proprio descobridor, o qual apascentando seu gado no monte Illa, onde havia muitas destas pedras, veo em conhecimento da virtude dellas no que fazião no ferro do seu cajado, e dos pregos dos seus sapatos, pello que descobrio que tinha virtude de atrahir asi o ferro, outros lhe chamão *lapis herculeu*, nos lhe chamamos de *sebar* por com ella *sebarmos* as *agulhas*, os castelhanos *pedra iman*, y *calamita* os italianos. Achão-se em varias partes na Índia oriental, na Ethiopia, na ilha Alba, e em nosso Portugal há boa copia não longe de Albito villa do Alemtejo». (Fol. 50, Cap. 36).

(230) Roteiros portugueses — Ap. 22 D, pág. 199. O período transcrito no texto é de um pilôto anónimo, que o escreveu depois de 1640.

sendo de 1367 a *Carta* dos irmãos Pizzigani, existente na Biblioteca de Parma, o primeiro documento onde aparece registada, notando contudo que é já posterior às primeiras viagens dos portugueses às Canárias ⁽²³¹⁾. Existem poucos *portulanos* com a *rosa* de 24 *rumos* de Vitruvio, que não deve ter tido grande extensão.

A *rosa* de 32 *rumos* generalizou-se com os primeiros descobrimentos do tempo de D. Henrique. A tabela XVI mostra os nomes e notações dos *rumos* ou *ventos*, cardiais e intercardiais, em diferentes línguas.

A piedade cristã, na idade média, levou a marcar com uma *Cruz* † o *leste* de alguns *mapamundis*, naturalmente porque, no Mediterrâneo, assim ficava *orientada* a *Terra Santa* (o *Paraíso*).

No *mapamundi* de um *Ms.* das *Itimologias*, de Santo Isidro, cópia do ano de 946, que pertenceu ao Mosteiro de San Miguel da Cagola (Espanha), já se vê a *Cruz*; Valentim Fernandes também a usou nas suas *Cartas* (figuras 55-a e 55-b), e ainda D. João de Castro a empregou nos maravilhosos *planos* dos portos indiânicos e do Mar Vermelho, que acompanham os seus *Roteiros*. A *Cruz* passou também a ser utilizada nas *rosas dos ventos* das *Cartas* e dos *mapas*, e no *leste* das *rosas* das *agulhas de marear*, figura 56-b (Pedro Nunes, Coimbra, 1573) ⁽²³²⁾.

Em antigos textos ainda se lê que a *agulha* devia marcar na direcção do *oriente*, o que não quer significar que ela o adoptasse, mas simplesmente que permitia reconhecer aquela parte do céu.

Parece que a *flôr de liz*, marcando o N da *rosa*, provém de algum amalfino, possivelmente Gioia, em cuja época Amalfi, que perdera a sua independência, foi muito protegida por Carlos de Anjou: em sinal de gratidão teria

⁽²³¹⁾ Santarém — B 213, Vol. I.

⁽²³²⁾ Sobre a *Cruz* † nas *rosas* das *agulhas de marear*, ver:

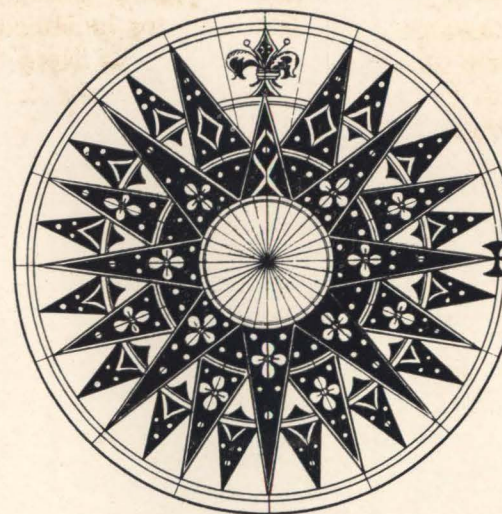
a) Gelcich — B 100, pág. 118.

O *mapamundi* das *Itimologias* vem reproduzido em:

b) Ispizua — B 117, Vol. I, pág. 468.



a) João de Lisboa. Lisboa, 1514



b) Pedro Nunes. Coimbra, 1573

FIGURA 56

Rosas portuguesas de agulhas de marear.

TABELA XVI

Nomes e notações dos rumos ou ventos, cardiais e intercardiais, em diferentes línguas

Latim		Português		Alemão		Espanhol		Francês		Inglês		Italiano		Notações actuais (*)
Septentrio	S	Norte	N	Nord	N	Norte	N	Nord	N	North	N	Tramonta	T	N
—	—	Nordeste	NE	Nordost	NO	Nordeste	NE	Nord-est	NE	Northeast	NE	Greco	G	NE
Oriens	Or	Leste	E	Ost	O	Leste	E	Est	E	East	E	Levante	L	E
—	—	Sueste	SE	Südost	SO	Sueste	SE	Sud-est	SE	Southeast	SE	Siroco	S	SE
Meridies	M	Sul	S	Süd	S	Sul	S	Sud	S	South	S	Ostro ou Mezogiorno	O	S
—	—	Sudoeste	SO	Südwest	SW	Sudoeste	SO	Sud-ouest	SO	Southwest	SW	Garbino ou Africo (**)	A	SW
Occidens	Oc	Oeste	O	West	W	Oeste	O	Ouest	O	West	W	Ponente	P	W
—	—	Noroeste	NO	Nordwest	NW	Noroeste	NO	Nord-ouest	NO	Northwest	NW	Maestro	M	NW

(*) Por acôrdo internacional são estas as notações actuais.

(**) Ou ainda Libeccio.

Gioia marcado o N com a *flôr* do escudo das armas dos Bourbons ⁽²³³⁾.

Em Portugal usaram-se *agulhas* genovesas, flamengas, francesas e nacionais; as construídas no reino tinham os *ferros ferrados* na *flôr de liz*, enquanto que nas estrangeiras vinham êles *ferrados* fora dela ⁽²³⁴⁾. Alonso de Santa Cruz, depois da sua viagem a Portugal, em 1545, escreveu:

«... es que los portugueses traen más verdad y que lo han notado más curiosamente, porqué llevan los hierros cebados debajo de la flor de lis de la rosa del aguja y así ha lugar de hacerse mejor las consideraciones, lo que no hacen los pilotos [*espanhoes*] que navegan al poniente, por llevar los hierros puestos debaxo de la rosa media cuarta más al levante de la flor de lis de las 32 em que está repartida el aguja que es la diferencia que el aguja hace hacia al nordeste de Sevilla» ⁽²³⁵⁾.

Os nossos estavam na boa razão, pelo menos já em 1514, conforme João de Lisboa o afirma:

«... as agulhas todas asy genoezas como françezas nordesteam e nordesteam [*noroesteam*] segundo os lugares onde estão porque se forem do meridiano vero para o oriente fazem conhecimento para o nordeste tanto quanto vos dele afastais seguindo do meridiano para o ocidente fazem conhecimento para o noroeste e isto se *desnoroestear* e *nordestear*, e porem has de saber que umas fazem mais afastamento que outras por serem feitas umas orientais outras ocidentais; e porque os *antigos* não sentiram esta variação andavam mudando os ferros da agulha fora da flor de lis para que naqueles meridianos, onde se cevavam, fossem fixas no polo do mundo, e, por esta razão, achamos todas as outras falsas por uma quarta e por duas...» ⁽²³⁶⁾.

⁽²³³⁾ Gelcich — B 97, pág. 53.

⁽²³⁴⁾ Lisboa — Ap. 7 D, pág. 20.

⁽²³⁵⁾ Santa Cruz — B 212, págs. 36 e 37.

⁽²³⁶⁾ Lisboa — Ap. 7 D, pág. 20.

Assim, o nosso grande piloto reconhece que as agulhas estrangeiras traziam os *ferros* colocados de forma à *flôr de liz* apontar o norte, nos lugares onde foram construídas.

Era já adoptada a graduação da *rosa* em quartas, como dissemos, ignorando-se de quando provém a divisão em graus.

107 — *Agulhas de marcar*. — João de Lisboa, a págs. 20 e 21 do seu *Livro de Marinharia*, descreve a construção de uma *agulha de marcar* em termos tais que é difícil perceber-se. Contudo, parece concluir-se da sua enigmática prosa, que a *rosa*, com os *ferros* ligados por debaixo da *flôr de liz*, se alojava numa *caixa redonda* (hoje o *morteiro*). Esta *caixa* metia-se noutra — a *caixa de fora*, quadrada e de madeira, semelhante às *bitáculas* actuais de algumas *agulhas portáteis*. Em cada face da *caixa de fora*, Norte e Sul, tinha um semi-círculo de *ferro*, colocado verticalmente, com uma *fresta*, também vertical, respectivamente correspondente a cada um dos pontos cardiais, Norte e Sul. Estas duas *frestas* serviam para por elas se *bornear* as estrêlas do Norte e do *Pé do Cruzeiro do Sul* «à maneira de quadrante».

Tinha também um *anel circular* (?) vertical, fixo nos pontos E e W. Cobria a *rosa* um *espelho* (vidro), por debaixo do qual se lançava uma «*linha d'arame*», na direcção das *frestas*, a qual servia para facilitar a avaliação do ângulo compreendido entre a direcção delas e a do N → S.

Aconselhava êle traçar as 32 quartas por dentro da *caixa redonda* (*morteiro*) interior até aos seus bordos, de maneira a corresponderem às da *rosa*, *rumo* com *rumo*. Esta disposição foi depois abandonada, por inútil, continuando apenas marcados os pontos cardiais nos bordos; ainda hoje se conservam quatro *linhas*, pintadas no interior dos *morteiros*, segundo os planos longitudinal e transversal do navio.

O *instrumento* do velho piloto das armadas da Índia

foi assim, com tôda a sua simplicidade, a *primeira agulha de marcar*, ainda excessivamente rudimentar.

108 — A *suspensão* atribuída a Cardan, que em 1560 descreveu uma *suspensão para cadeira*, utilizando a combinação de alguns *anéis*, já anteriormente usada nas lâmpadas para evitar o derramamento do azeite ⁽²³⁷⁾, não era conhecida no tempo de João de Lisboa (1514). Mas foi depois empregada nas nossas *agulhas* — a *balança* — desde cêrca de 1537, pelo menos, como veremos no n.º 119.

O espanhol Cortés (1551), depois de descrever a *agulha*, metida na sua *caixa redonda* (hoje o *morteiro*), descreve a *suspensão* nestes termos:

«Allende d'isto ha se de poner esta caxa en otra sobre los circulos enexados uno en otro: q sirvan para que no pède el aguja, aun que penda la nao» ⁽²³⁸⁾.

Era assim o *morteiro* ligado à *bitácula* por meio da *suspensão*, depois denominada *Cardan*.

109 — O célebre boticário Felipe Guillen, de quem já nos ocupámos (n.º 101), trouxe também para Portugal, em 1519 (ver nota 215-b), um *instrumento* por êle inventado, que permitia a determinação da *variação da agulha* pela marcação da *sombra do Sol*, para o que utilizava «una agujica pequena como de reloxes de sol meridianos de los que traen de Alemania» ⁽²³⁹⁾.

Igualmente o nosso Pedro Nunes retomou o assunto,

⁽²³⁷⁾ Gelcich — B 99, Fevereiro, pág. 203.

⁽²³⁸⁾ Cortés — B 51, Parte III, Cap. IV.

⁽²³⁹⁾ a) Santa Cruz — B 212, pág. 25

b) Pereira da Silva — B 173, n.º 14, cita:

c) Picatoste y Rodriguez — B 191; a pág. 138, traz um artigo laudatório de Felipe Guillen, com a descrição do *instrumento* do boticário, por sinal muito semelhante ao que mais tarde inventou Pedro Nunes (n.ºs 109 e 119).

Essa descrição de Picatoste, é assim comentada por Pereira da Silva:

«Naturalmente o que sucedeu foi isto: quando o instrumento «muy comum en Portugal entre hombres doctos [segundo Picatoste]» foi conhecido em Espanha, lá julgaram ser êste o aparelho inventado por Guillen».

inventando um novo *instrumento de sombras*, que empregava similares *agulhas* ⁽²⁴⁰⁾.

Não sendo estes *instrumentos* destinados a serem usados com as *agulhas* de bordo, dêles tratamos respectivamente nos n.ºs 118 e 119.

110 — Deve-se porém ao nosso conterrâneo Francisco Faleiro (talvez ao ilustre Rui, seu irmão), embora ao

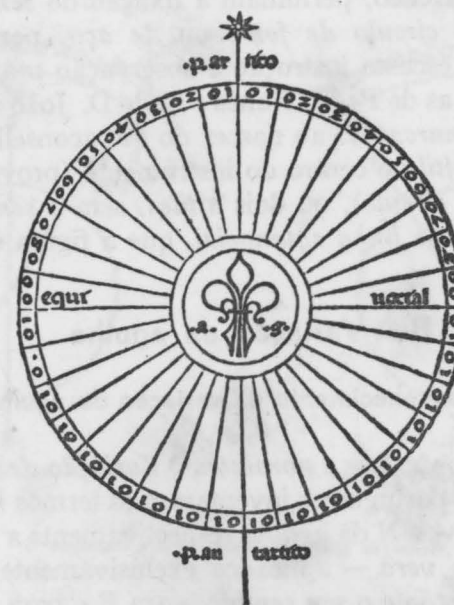


FIGURA 57

Instrumento de marcar de Francisco Faleiro (1535, Ap. 6 A).

serviço da Espanha, a descrição da *alidade mater de marcar* (ou *prato azimutal*), destinada, como os instrumentos anteriores, à obtenção da *variação da agulha* pela observação dos *azimutes do Sol*.

⁽²⁴⁰⁾ Nunes — Ap. 32 A. Ed. fac-simile, págs. 162 e 163.

Compunha-se este instrumento ⁽²⁴¹⁾ de um grande círculo, com a circunferência graduada em 360°, figura 57, tendo no meio uma cavidade circular, de dimensões suficientes para alojar a agulha; sendo provável que fôsse de madeira ou latão e bem plano. Um semi círculo «de hierro o de acero» muito fino, do mesmo diâmetro do círculo graduado, servia para ser colocado verticalmente sobre este último; dois pernes, correspondendo aos dois polos, ártico e antártico, permitiam a fixação do semi círculo.

Um semi círculo de ferro ou de aço, por cima da agulha: que escassa instrução e observação práticas comparadas com as de Pedro Nunes e as de D. João de Castro.

Para as marcações ao nascer do Sol aconselha Faleiro colocar um afitil no centro do instrumento (provavelmente sobre o semi círculo), ou dois afitiles, sem o semi círculo, nos extremos da linha equinocial, que a figura indica.

B — Variação da agulha

a) Reconhecimento da variação da agulha

111 — Nordestear e noroestear. Variação da agulha. — Os mareantes portugueses inventaram os termos *nordestear* e *noroestear* — o N da agulha respectivamente a E ou a W do meridiano vero — aplicados exclusivamente para designar a variação e o seu sentido, para E e para W (desde o N), conforme a figura 58 mostra.

O termo *variação*, com a significação que depois teve, não foi por eles usado, nem tampouco *declinação* e *desvio*.

João de Lisboa e D. João de Castro empregaram-no, mas não como expressão definida do fenómeno. Assim, João de Lisboa, a propósito do *variar* do *nordestear* e do *noroestear* das agulhas, escreve, como dissemos (n.º 106):

⁽²⁴¹⁾ Faleiro — Ap. 6 A. Ed. fac-simile, págs. 81 a 86.

«... e porque os antigos não sentiram esta *variação* andavam mudando os ferros da agulha da flor de liz para que naqueles meridianos, onde se cevavam, fossem fixas no polo do mundo» ⁽²⁴²⁾.

D. João de Castro, também afirma:

«Destas operações fica claro que as *variações* [o *variar*] que fazem as agulhas não é por diferença de meridianos» (já citado no n.º 102).

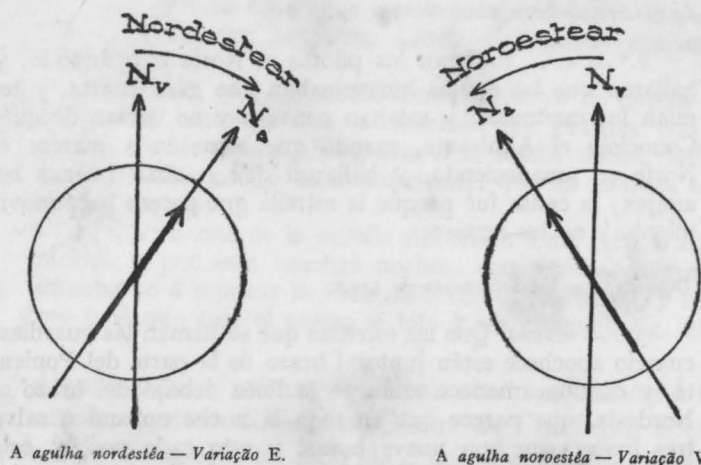


FIGURA 58

O nordestear e o noroestear da agulha de marear.

É natural que a posterior *variação* (magnética) derivasse da *variação* do *nordestear* e do *noroestear* dos marinheiros portugueses da época dos *Descobrimentos*, termos estes que também foram usados pelos espanhóis.

112 — Quem descobriu, ou quando foi descoberta a *variação da agulha*? Problema este assaz complexo, que o desconhecimento de factos concretos ainda não permitiu solucionar.

⁽²⁴²⁾ Lisboa — Ap. 7 D, pág. 20.

Muito se tem escrito sobre assunto tão delicado, desde as célebres *Notas* de Colombo, sobre as suas *viagens*.

113 — *Notas de Cristóvão Colombo*. — São elas ⁽²⁴³⁾:

Primeira viagem

Jueves, 13 de Setiembre de 1492 (pág. 10).

1.^a — «En este día, al comienzo de la noche, las agujas noruesteaban, y á la mañana nordesteaban algun tanto» ⁽²⁴⁴⁾.

Lunes, 17 de Setiembre de 1492 (pág. 11).

2.^a — «... tomaran los pilotos el Norte marcándolo, y hallaran que las agujas noruesteaban una gran cuarta, y temían los marineros, y estaban penados y no decían de qué. Conoció el Almirante, mandó que tornasen a marcar el Norte en amaneciendo, y hallaron que estaban buenas las agujas; la causa fué porque la estrella que parece hace movimiento y no las agujas».

Domingo, 30 de Setiembre de 1492:

3.^a — «*Nota*. Que las estrellas que se llaman las guardias, cuando anochece están junto al brazo de la parte del Poniente, y cuando amanece están en la línea debajo del brazo al Nordeste, que parece que en toda la noche no andan salvo tres líneas, que son nueve horas, y esto cada noche; esto dice aquí el Almirante. También en anocheciendo las agujas noruestean una cuarta, y en amaneciendo están con la estrella justo; por lo cual parece que la estrella hace movimiento como las otras estrellas, y las agujas piden siempre la verdad» (págs. 18 e 19).

Terceira viagem

4.^a — «Fallo que de Septentrion en Austro, pasando las dichas 100 leguas de las dichas islas [*Açores*], que luego en las agujas de marear, que fasta entonces nordesteaban,

⁽²⁴³⁾ Fernandez de Navarrete — B 72.

⁽²⁴⁴⁾ Em *Navarrete* está *noruesteaban*, mas parece que Colombo escreveu *nordesteaban*, segundo se lê em:

Las Casas — B 123.

A descrição de Navarrete é transcrição dum original da letra de Las Casas.

noruestean una cuarta de viento todo entero, y esto es en llegando allí á aquella línea, como quien transpone una cuesta . . . » (pág. 281).

5.^a — «Cuando allí estoy [*na raya a 100 léguas dos Açores*] hallo que la estrella del Norte escribe un círculo el cual tiene en el diametro cinco grados» (pág. 281).

6.^a — «... la raya que pasa al Occidente de las islas de los Azores 100 leguas de Septentrion en Austro, que en pasando de allí al Poniente . . . se muda del aguja de marear . . . y cuanto mas va adelante é alzándose mas noruestea» (pág. 283).

7.^a — Depois de alegar «estar en derecho con el paralelo que pasa por la *Sierra Leoa*, en Guínea» acrescenta (pág. 281):

«Fallé allí que en anocheciendo tenía yo la estrella del Norte alta cinco grados, y entonces las guardas estaban encima de la cabeza y despues, à la media noche, fallaba la estrella alta 10°, y en amaneciendo, que las guardas estaban en los piés 15 en esto de la estrella del Norte tomé grande admiracion, y por esto muchas noches, con mucha diligencia, tornaba yo á repricar la vista della con el cuadrante, y siempre fallé que caía el plomo y hilo à un punto» (pág. 282).

Alguns autores estrangeiros, sobretudo espanhóis e italianos, fundamentados nestas *Notas* de Colombo, aceitaram, sem discussão, ter sido êle o descobridor da *variação da agulha*. Outros estrangeiros e alguns portugueses são de opinião contrária; entre os primeiros devemos citar o grande historiador e investigador austríaco Eugénio Gelcich ⁽²⁴⁵⁾, entre os segundos o almirante Moraes e Sousa ⁽²⁴⁶⁾ e o dr. Jaime Cortesão ⁽²⁴⁷⁾.

Não podemos acompanhar, nas suas interessantes exposições, os três autores citados; mas vamos resumir os seus mais convincentes argumentos, que perfilhamos, juntando-lhes alguns que nos pareceram úteis à elucidação do assunto.

⁽²⁴⁵⁾ Gelcich — B 100, págs. 142 a 160.

⁽²⁴⁶⁾ Moraes e Sousa — B 162, Vol. II, págs. 148 a 163.

⁽²⁴⁷⁾ Cortesão (Jaime) — B 56.

114 — *Conhecimento pre-colombiano da variação da agulha.* — a) Saussure, baseado em antigos documentos chineses, que criticou com a maior competência, concluiu:

«En résumé, les Chinois ont sûrement connu la déclinaison [variação] dès le XI^e siècle et, probablement, dès le VIII^e, si ce n'est plus tôt encore» (248).

b) A bússola era conhecida na Europa desde 1250, pelo menos, sendo opinião geral que apontava ao Norte. Até 1450 a *variação magnética* mudou localmente; admitindo uma *variação média anual* (da *variação magnética*) de cerca de 3' a 6', a tabela XVII mostra-nos que, nesses dois séculos, a *variação da agulha* deve ter mudado de 10° a 20°, ou seja de uma a duas *quartas*.

TABELA XVII

Mudança da variação média anual da variação magnética, em dois séculos

Intervalo	Variação média anual da variação magnética				Observações
	3'	4'	5'	6'	
Dois séculos	10°	13°	17°	20°	Arredondada a graus inteiros

Seria possível que os marinheiros mediterrânicos e os construtores estrangeiros de *agulhas* não se tivessem apercebido, nesse longo período, de tão grande mudança? O seu reconhecimento foi de-certo a razão das *agulhas* genovesas e francesas usarem os seus *ferros ferrados* fora da *flôr de liz* (n.º 106).

(248) Ferrand — B 75, pág. 66.

c) Das *Cartas* antigas, conhecidas, só uma fôlha do *Atlas* de Andrea Bianco (1436) (249), apresenta um desenho, figura 59, que alguns autores opinam ser destinado a uma conversão de rumos; o vértice superior, de onde parte um feixe de cordas (*rumos*), representaria o *Nv* (verdadeiro) e o da esquerda o *Na* (*da agulha*) em Veneza.

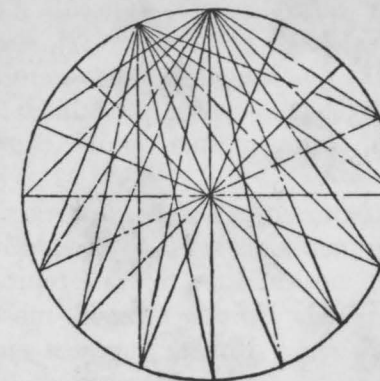


FIGURA 59

A figura enigmática de Andrea Bianco (1436), possivelmente referente à Variação da agulha de marear.

Este assunto tem sido muito debatido, mas nunca foi devidamente esclarecido.

d) Dos pequenos *relógios de sol* de Nuremberg, já citados (nota 60), existem, pelo menos, dois notáveis exemplares:

1) Um belíssimo, de 1451, no Museu Ferdinandeum de Insbruck (fig. 60);

2) Outro de 1463, no Museu Histórico de Viana, menos artístico e de menores dimensões do que o anterior.

Tinham êles gravada na caixa da *agulha* uma linha, fora do seu meridiano verdadeiro, a qual mostrava a

(249) Reproduzida por: Albertis — B 3, entre págs. 176 e 177.

direcção do magnético. Na figura 60 as letras *S*, *Or*, *M* e *Oc*, indicam a direcção dos pontos cardiais verdadeiros, respectivamente *Septentrio* (Norte), *Oriens* (Leste), *Meridies* (Sul) e *Occidens* (Oeste). Na caixa da pequena *agulha* (a qual se não vê) está gravada uma linha bifurcada, à esquerda do *S*, que indica a direcção de cerca de 11° para NE e mais três linhas à direita do mesmo *S*; aquela, mais antiga, refere-se certamente à direcção da *agulha* em Nuremberg (*variação* de 11° E em 1541), e as outras três, mais modernas, às que a *agulha* tomava em épocas posteriores. O de 1463 tem somente uma linha orientada na direcção 11° NE, com a mesma significação da bifurcada anterior ⁽²⁵⁰⁾.

e) Em *Cartas* anteriores a 1500, impressas em Nuremberg, vê-se igualmente marcada a *variação da agulha*, como a figura 61 mostra. Esta figura é reprodução de um *fac-simile* do *Mapa da Europa Central*, mostrando as estradas que conduzem a Roma, impresso em Nuremberg em 1492 e existente no British Museum.

f) Os marinheiros portugueses, entre os quais alguns houve dotados de um espírito de observação prática, genialmente excepcional, não podiam ignorar o *nordestear* e o *noroestear* das *agulhas*, pelo menos desde a época — anterior ao nascimento de Colombo — em que, deixando as costas do continente europeu, começaram a cortar, para E e para W, os meridianos centrais das ilhas Canárias, da Madeira e dos Açores.

Conhecendo a posição do *guarda dianteira* — ao SW e ao NE — com a *Polar* no meridiano, era êste o momento escolhido ao depois para *bornearem* o Norte, determinando então o *nordestear* (ou *noroestar*) da *agulha* — a actual *variação*.

É João de Lisboa (e André Pires) quem ainda o indica :

«It. quando ouveres de tomar a estrela do norte para verdadeiramente estar em linha direita com o polo do mundo

⁽²⁵⁰⁾ Bauer — B 24.

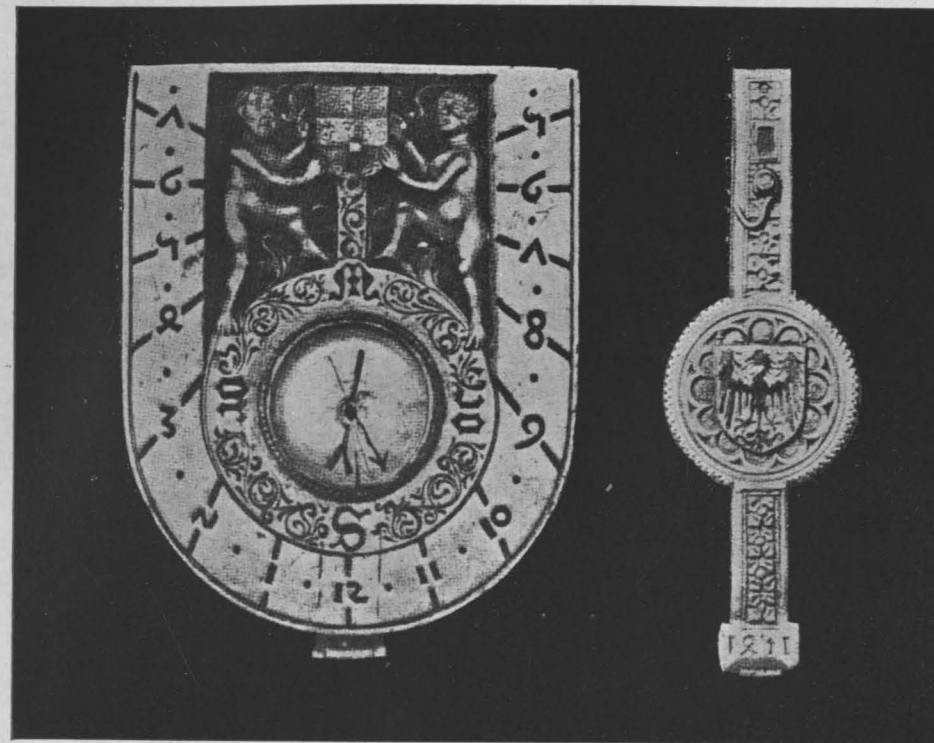


FIGURA 60

Reprodução fotográfica do pequeno *Relógio do Sol* de 1451, existente no Museu Fernandeano de Innsbruck.



FIGURA 61

Variação da agulha de marear no «Mapa da Europa Central, mostrando as estradas que conduzem a Roma», impresso em Nuremberg, c. 1492, e existente no British Museum. (Reproduzido do mapa 1 de *Six early printed Maps* — B 129)

aveis d'aguardar que as guardas do norte estejam na linha do nordeste ou na do sudoeste porque nestes dois lugares esta a estrela do mundo, digo do norte, em linha direita do norte sul com o polo do mundo . . . então verás a diferença que te faz a agulha» ⁽²⁵¹⁾.

O mesmo João de Lisboa, ao tratar das *agulhas* genovesas e francesas *nordestearem* e *noroestarem* diferentemente, escreve:

« . . . e porque os *antigos* não sentiram esta variação [*mudança*] andavam mudando os ferros da agulha fora da flor de lis . . . » (pág. 20; já citado no n.º 106).

Ora como o ilustre marinheiro já era piloto em fins do século XV, os *antigos* devem referir-se a época muito anterior à grande viagem de Colombo, o que ainda confirma o que dissemos no começo desta alínea f).

Contudo, isto não significa, como também os factos narrados em a) a e), que fôsse conhecido o *fenómeno* da *variação da agulha*, mas sim a *directão* que a *agulha* tomava, isto é, *sentiam* o seu *nordestear* e *noroestear*.

115 — *Exame das notas de Colombo*. — a) O almirante indica o meridiano 100 léguas a poente dos Açores, como sendo aquele em que as agulhas mudam o seu *nordestear* em *noroestear* — indo de E para W — correspondendo assim à *variação da agulha* igual a 0° (*Notas da Terceira viagem*), embora vago, é o *meridiano vero* dos portugueses, os quais de-certo já o haviam notado e *bem definido* nas suas inúmeras viagens para W.

Pelas coordenadas da posição de Colombo, em 13 de Setembro de 1492 (1.ª), pode inferir-se a situação do seu *meridiano (linha) agónico*. Segundo d'Albertis ⁽²⁵²⁾ essas coordenadas eram: 28° 32' N, 29° 10' W. Ora as 100 léguas do almirante, contadas no paralelo da latitude de

⁽²⁵¹⁾ Lisboa — *Ap.* 7 D, págs. 21 e 34.

⁽²⁵²⁾ Albertis — *B* 3, pág. 201.

28° ½ N, correspondem a 5° 04' W de diferença de longitude; portanto a *linha agónica* de Colombo passava, nesta latitude, por um ponto a 100 léguas a poente do de aproximadamente 24° W de longitude, ou seja cerca de 100 léguas a W do meridiano da Ilha de Santa Maria, um pouco diferente do *meridiano vero* de João de Lisboa e dos pilotos portugueses (n.º 99) ⁽²⁵³⁾.

A sua *Nota* (1.ª) de 13 de Setembro de 1492 é realmente o primeiro registo do *nordestear* e do *noroestear* da *agulha magnética*.

b) Não se percebe muito bem como ao cortar a *linha agónica* para W, a *agulha noroesteasse imediatamente «una cuarta de viento todo entero»* (4.ª *Nota*) — é um salto muito grande. Sob este ponto de vista é a 1.ª *Nota* mais interessante, por isso que a *agulha* podia *nordestear* cerca de 3° ao começo da noite (com um *azimute verdadeiro* da estrela de cerca de 3° NE), e *noroestear* proximalmente 4° ao amanhecer (com *Zv = 4° NW ap.); isto vai melhor esclarecido na alínea c).

c) Os marinheiros espanhóis, tendo marcado a *Polar*, viram ao começo da noite que a *agulha nordesteava* uma *quarta* (11° ap.) e, de madrugada, apontava ao *Norte* (0°), pelo que ao almirante «parece que la estrella hace movimiento como las otras» (3.ª *Nota*, 30 de Setembro).

Os marinheiros podiam ignorar em que momento preciso deviam *marcar* a *Polar*; mas o almirante devia saber que os portugueses aconselhavam *borneá-la quando no meridiano*.

⁽²⁵³⁾ Albertis — B 3. A págs. 190 declara que a *légua* usada por Colombo era de 4936^m.96, correspondendo assim a 2^{mi}.665 actuais (de 1852^m). Mas Colombo, recordando-se da sua estadia em navios portugueses, devia usar *léguas* de 4^{mi} italianas cada uma. Com a *milha italiana* de 1480^m, a *légua* era assim de 5920^m a que correspondem 3^{mi}.2 actuais (ver: os n.ºs 137 a 140). Nestas condições, as 100 *léguas*, no paralelo de 28° ½ N, seriam 6° 04' W de diferença de longitude, o que daria 23° 06' W — 23° W arredondados — para a longitude do ponto, origem das 100 *léguas*, a poente do qual passaria a *linha agónica* de Colombo. Desta forma ela seguiria a menos de 100 *léguas* a W da Ilha de Santa Maria.

João de Lisboa, depois de aconselhar este *borneamento*, isto é, com a *guarda dianteira* ao SW ou a NE (já citado na alínea f do número anterior), acrescenta:

«Asy que nestes dous llugares has de ver tua agulha per outros 6 fiquã pera o comprimento 8 ao norte decrina ao oriẽte ora ao ocidente do pollo do mũdo» ⁽²⁵⁴⁾.

linguagem espantosamente arrevezada, que significa:

«Nos outros 6 rumos da *roda do Norte* (figura 31), que faltam para os 8 que ela mostra, a *Polar* tem um *azimute verdadeiro* ora para NE ora para NW».

Em 30 de Setembro de 1492 estava Colombo na latitude de 26° 52' N ⁽²⁵⁵⁾, e o *Sol* conservava-se acima do horizonte desde cerca das 6 horas da manhã a cerca das 6 horas da tarde. As 7 horas da noite a *guarda dianteira* arrumava-se a W e às 5 horas da manhã a cerca do SE, segundo pode ver-se na figura 25.

A estas posições da *guarda dianteira* correspondem os ângulos no polo *P*, que estão indicados na tabela I.

Usando a fórmula aproximada:

$$Zv = \Delta \text{ sen } P \text{ sec } Lat. \quad \dots (12)$$

obtém-se os valores de *Zv*. O *noroestear* 11° ao anoitecer, de Colombo, significa que *Za* da *Polar* era então 11° NE; e ao amanhecer 0°. Logo:

Anoitecer	Madrugada
<i>P</i> = 58° E	77° W
<i>Zv</i> = + 3° NE	- 4° NW
<i>Za</i> = + 11° NE	0°
<i>V</i> = <i>Zv</i> - <i>Za</i> = - 8° W	- 4° W

Os mareantes de Colombo deviam achar que a *agulha*, ao começo da noite, *noroesteava* de cerca de meia quarta

⁽²⁵⁴⁾ Lisboa — Ap. 7 D, pág. 22.

⁽²⁵⁵⁾ Albertis — B 3, pág. 201.

(7° = à diferença entre os dois *azímites verdadeiros*, 3° NE e 4° NW) e encontraram uma quarta (11°). Se tivessem determinado o *noroestear* no momento da *guarda dianteira* se arrumar ao SW (*Polar*, aproximadamente no meridiano superior), às 10 horas da noite, deviam ter encontrado pouco mais de *um quarto* (3 a 4 graus).

d) Os portugueses bem sabiam que a *Polar* gira em torno do polo, descrevendo uma circunferência de raio igual a 3° 5, como das várias *rodas* e do *Regimento do*

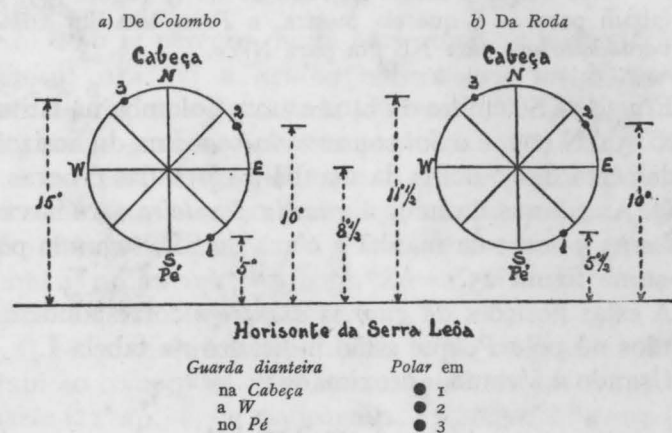


FIGURA 62

Esquema demonstrativo das alturas da Polar no paralelo da Serra Leoa.

Norte se conclui. Como se explicam pois as seguintes observações do almirante, o qual privou e deve ter recebido lições dos mestres pilotos portugueses? :

I — «... la causa fué porque la estrella que parece hace movimiento y no las agujas (2.ª Nota, 17 de Setembro de 1492).

II — «... hallo que la estrella del Norte escribe un circulo el cual tiene en el diametro cinco grados» (Terceira viagem, 5.ª Nota).

III — Tõda a Nota 7.ª (Terceira viagem).

Sõmente um comentário a esta observação III. Estando a Serra Leoa em cêrca de 8° ½ N mostra a figura 62,

esquemática, em a) as *alturas* que Colombo *achou* com a *guarda dianteira* arrumada como diz ; e em b) as que devia ter tomado segundo o *Regimento do Norte* e sua *roda das correcções* (fig. 31).

Da figura 62 conclui-se a tabela XVIII, para o paralelo da Serra Leoa :

TABELA XVIII

Alturas da Polar na Serra Leoa c. 1500

Posição		Alturas da Polar	
Guarda dianteira	Polar	Colombo	Roda
Cabeça	1	5°	5° ½
W	2	10	10
Pé	3	15	11 ½

Como se nota, só no *Pé* contém um grosseiro êrro de observação, o qual ainda pode ser devido ao copista da *Nota 7.ª* de Colombo, de contrário o almirante não teria afirmado que, repetindo muitas vezes a operação, achou que o *chumbo* e o *fio do quadrante* caíam sempre «á un punto».

116 — *Conclusão*. — Os chineses reconheceram a *variação da agulha*, desde, pelo menos, o século VIII.

Os construtores estrangeiros de *agulhas* e os mareantes mediterrânicos devem também tê-la reconhecido, desde o século XIV.

Os marinheiros portugueses devem tê-la *sentido* desde os meados do século XV, sendo dêles os têrmos peninsulares *nordestear* e *noroestear*.

É de Colombo o *primeiro registo* conhecido dêstes têrmos, o qual foi feito como o de um facto já certamente esperado, que conhecera pelos marinheiros portugueses, com quem havia privado e aprendido.

b) Determinação da variação da agulha

117 — Instrumentos. — Já nos ocupámos da *agulha de marcar* de João de Lisboa (n.º 107) e do *instrumento* de Francisco Faleiro (n.º 110), aquela destinada às observações das *estrêlas* — Norte e Sul — êste às do Sol. Com a mesma aplicação ao Sol foram imaginados instrumentos de *marcar* pelo boticário Guillen (n.º 109) e por Pedro

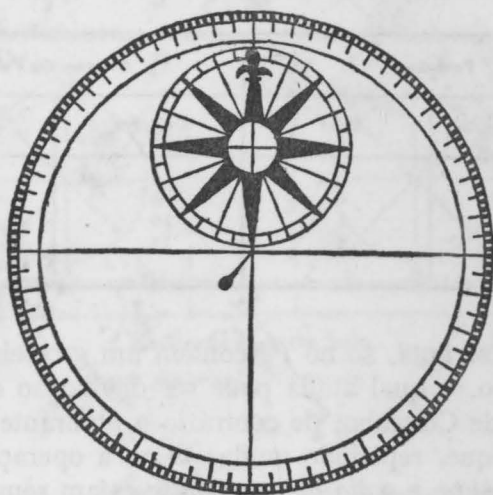


FIGURA 63

Instrumento de sombras de Pedro Nunes.

(Reprodução da figura de Simão de Oliveira — Ap. 36 A).

Nunes: o *instrumento das sombras*. Êste último servia igualmente para colher o elemento *azimute*, destinado à determinação da *altura do polo* por observações do Sol (n.º 69).

118 — Instrumento de Guillen (1519). — Sobre uma tábua redonda traçava dois diâmetros perpendiculares, graduando a circunferência em 360°, sendo 180 para cada lado do diâmetro que representa o meridiano. No centro um «perpendicular de metal»; no diâmetro N → S, excen-

tricamente colocada, «una *agujica* pequena como de relógios de sol meridianos de los que traen de Alemania» ⁽²⁵⁶⁾.

Já na nota (239-c) nos referimos a uma interessante crítica de Pereira da Silva sobre êste *instrumento*.

119 — Instrumento de Pedro Nunes (1537). — Ê o mais aperfeiçoado dos *instrumentos* de que vimos tratando, figura 63, reproduzida de Simão de Oliveira ⁽²⁵⁷⁾. O ilustre matemático descreve-o assim:

«... teremos uma *lâmina* circular de alguma matéria sólida e de conforme grossura que com o tempo não faça mudança e, será boa de latão como são as do astrolabio, assim planas, mas mais grossas. Graduaremos o círculo em 360 partes e lançar-lhe-hemos seus diâmetros que o repartam em quartas, e no centro poremos um estilo perpendicular sobre a mesma lâmina para nos amostrar para que parte vão as sombras. E em qualquer dos semi-diâmetros, em igual distância do centro e da circunferência, faremos sobre um ponto um pequeno círculo que se cavará quanto baste para que, em baixo, em outro centro que responde ao de cima, sobre que se fez o pequeno círculo que se cavou, possa andar livremente uma agulha como a dos relógios acostumados [*relógios do Sol*] e pela mesma arte será feito êste pequeno círculo e acabado com seu espelho em cima; mas a agulha será mais comprida e mais subtil, e por baixo dela irá a linha que responde ao diâmetro do círculo grande que se graduou, por modo que dêle não discrepe cousa alguma. E porque nos há de ser necessário endereçar esta agulha sobre a dita linha justamente, para mais justificação poremos dous pontos pretos nas paredes desta caixa da agulha em direito do seu diâmetro para que, tendo endereçada a agulha a estes pontos, saibamos de certo que está direita com os diâmetros do círculo pequeno e do grande que ambos vão por direito. Nas costas desta lâmina, defronte do centro, encastoaremos um pião grande e pesado, lavrado a torno, para que, metendo a dita lâmina nas *balanças* e *caixa da agulha acostumada*, fique subjugada por causa do pêso e não saia do nível;

⁽²⁵⁶⁾ Santa Cruz — B 212, pág. 25.

⁽²⁵⁷⁾ a) Oliveira — Ap. 36 A, pág. 84.

b) Pedro Nunes — Ap. 32 A. Ed. *fac-simile*, pág. 169. Contém uma figura, especialmente desenhada com aplicação ao seu método da *altura do polo* por duas observações *extra-meridianas* do Sol.

e as *balanças* serão *torneadas* e de *eixos dobrados* e *mui livres*. E se, sem embargo de o assim fazermos, acharmos que a lâmina não fica ao nível, acrescentar-lhe-hemos pela parte de dentro algum peso onde cumprir, para que finalmente nos fique perfeitamente nivelada, porque não sendo assim, não nos serve. E portanto, se parecer melhor que esta lâmina se pendure por alguma arte que fique direita, é a mesma tensão, pôsto que a que se fez para Sua Alteza, de marfim, com as *balanças torneadas* e de *eixos dobrados*, era tam prima, que nenhuma cousa discrepava, tendo mais de um palmo de diâmetro» (258).

A frase *balanças* e *caixa da agulha acostumada*, mostra implicitamente que em Portugal já era usada nas *agulhas* a *suspensão*, depois denominada *balança* (entre nós) ou *Cardan* (n.º 108). Conclusão similar deriva da insistência em que a lâmina deve ter as *balanças torneadas*, os *eixos torneados* e *mui livres*, como a de *marfim* de um palmo de diâmetro (cêrca de 22 centímetros).

D. João de Castro chamou *instrumento de sombras à lâmina* de Pedro Nunes e, na sua primeira viagem à Índia em 1538, na armada de D. Garcia de Noronha, levou consigo o de *marfim*, que lhe dera o Infante D. Luiz para o experimentar no mar. Fôra êle «feito por mãos de João Gonçalves, cujo engenho triunfa no dia de hoje em tôda a Europa» (259).

120 — *Métodos*. — Determinou-se entre nós o *nordeste* e o *noroeste* da *agulha* usando a *Polar (Norte)* e a *estrêla do Pé do Cruzeiro (Sul)*, desde o começo do sé-

(258) Nunes — *Ap. 32 A*. Ed. fac-simile, págs. 162 e 163.

(259) a) Castro — *Ap. 4 D*. Notação famosa e muito proveitosa, págs. 228 e 229.

Esta Notação famosa vem transcrita em:

b) Castro (D. João) — *Ap. 29 M*.

E também parcialmente, em:

c) Garcia de Cespedes — *B 96*, 2.ª Parte: *Hidrografia*, Fols. 131 a 133v.

Além dos instrumentos citados houve ainda um outro de duas lâminas, delineado por João Baptista Lavanha, em fins do século XVI, que vem reproduzido em:

d) Oliveira — *Ap. 36 A*, págs. 86 e 87.

culo XVI, e o *Sol*, desde o meado do primeiro quartel do mesmo século.

Ao primeiro processo se refere João de Lisboa, mandando *bornear o Norte*, quando a *guarda dianteira* ao SW ou ao NE, ou seja a *Polar* no meridiano (n.º 114); e aconselhando *bornear a estrêla do Pé do Cruzeiro (Sul)*, quando no meridiano superior:

«... quando houveres de tomar este *cruzeiro* [has] d'aguardar que esteja direito e esteja a *estrêla* da cabeça com a do pé em uma linha perpendicular, então estão a *estrela do pé* e a da cabeça em uma linha com o polo do mundo, a saber, estão norte sul [fig. 49]. . . e assim que has de entender que quanto *agulha* tomar do sudoeste e do sueste, pelas quartas da caixa, já dita atrás, outro tanto tomará a flôr de lis opostamente da parte do norte» (260).

O célebre piloto declara como «as de ter as *agulhas* nas mãos» para se poder *bornear* as *estrêlas*, tomando cuidado em que a *agulha* não esteja encostada:

«... e assim mesmo hasde ver que o seu circulo [anel vertical] não jaza encostado, mas antes do zenite dele caia uma linha com um chumbo pelo meio da rosa e, vindo assim, está [pronta] para se fazer a verdadeira operação, então *bornearás* pelos ferros dos semi-circulos [verticais] ao *Pé do Cruzeiro*» (pág. 23).

Em outro capítulo do *Livro de Marinharia*, vindo de documentos possivelmente anteriores a 1514, também se lê:

«... para saberes a verdade de quanto estás afastado do meridiano olha à noite [n]a *agulha* a diferença que tem o instrumento que sabes [a *agulha de marcar*] e conhecerás a diferença de quanto estás afastado do meridiano, porque estando tu no meridiano justo [verdadeiro] a *agulha* fere no polo, nem mais nem menos, e como dali é fora,

(260) Lisboa — *Ap. 7 D*, pág. 37.

logo diz o erro [*variação*] do seu peso, como faz a balança, que, como põe mais a uma banda que a outra, logo prejudica em seu peso» (págs. 18 e 19).

É extraordinária esta comparação dos movimentos da *agulha de marear* com os da *balança*. Como isto se assemelha ao princípio que séculos mais tarde, no XIX, veio a aplicar-se: «A agulha, desviada da sua posição de equilíbrio, segue as leis do pêndulo em movimento».

Não indica João de Lisboa como determinar a *variação pelo Sol*; mas os mareantes portugueses, perdida a *Polar*, ao aproximarem-se do Equador a caminho do Atlântico austral, e mesmo antes de achado o *Regimento do Sul*, certamente que deviam obtê-la pelas *marcações do Sol* no momento do seu *nascer* e do seu *pôr* e, possivelmente, nos momentos das suas *alturas correspondentes* (iguais).

Estes processos vêm ainda indicados em Francisco Faleiro (261), o qual recomenda:

1.º — Obter a sombra do seu *semi círculo* ou do seu *aftil* no momento da *meridiana*, o qual será dado «con *relox de arena* (ampulheta)» ou outro *relogio* «que sea muy preciso». A direcção da sombra, sendo a do *meridiano verdadeiro*, a leitura da *agulha* permitia conhecer o seu *nordestear* ou *noroestear*.

Mas, reconhecendo a dificuldade da precisão do momento da altura máxima, recomenda de preferência os dois seguintes.

2.º — Tomar a *sombra* do *Sol* quando as *alturas* são *correspondentes*, a primeira de três a uma horas antes do meio-dia, a segunda respectivamente de uma a três horas depois da passagem meridiana.

O meio do arco das *sombras* tomadas é a direcção do *meridiano verdadeiro*; o *nordestear* ou o *noroestear* é o ângulo entre o norte da *agulha* e aquela direcção.

3.º — Marcar o *Sol* ao *nascer* ou ao *pôr*, por meio dos

(261) Faleiro — *Ap. 6 A*, págs. 82 a 86 da edição fac-similada.

aftiles colocados nos extremos da linha *equinocial*, figura 57, isto é, nos pontos E e W do *instrumento*.

O «ângulo entre o norte da *agulha* e o *polo ártico* do *instrumento* é o *nordestear* ou o *noroestear*». O curioso é Faleiro afirmar que esta *variação*, determinada, só é exacta quando a *declinação do Sol* iguala a *latitude* (alias *colatitude*) do navio; em todos os outros casos deve acrescentar-se ou tirar-se daquele ângulo a diferença *declinação-Lat.* «e lo que restare sera lo que el aguja *nordesteará* etc.».

Não se compreendem tão grandes incorrecções da parte de Francisco Faleiro, que certamente dera o seu *Ms.* a lêr a seu irmão Rui.

121 — O nosso Pedro Nunes é muito mais preciso ao recomendar: tomar a *altura* do *Sol* antes do *meio-dia* e notar a *sombra* do *estilo*, lendo o ângulo (*Z'a*) a partir de E; quando o *Sol* tiver a *mesma altura*, depois do *meio-dia*, notar a *sombra* (*Z''a*), a partir de W. Se fôr *Z''a = Z'a* saberemos que a *agulha* vai justa ao polo — *variação nula*; se fôrem desiguais, a *agulha nordesteará* ou *noroesteará* pela metade da diferença:

$$\text{Variação da agulha} = \frac{1}{2} (Z''a - Z'a) \text{ ou } \frac{1}{2} (Z'a - Z''a)$$

A *variação* pelas *sombras*, ao *nascer* e ao *pôr* do *Sol*, está implicitamente incluída nestas recomendações de Pedro Nunes.

122 — D. João de Castro usou nas suas viagens os processos do *Sol*, bem exemplificados em seus *Roteiros*.

a) *Alturas correspondentes* — Geralmente observava as *sombras* duas ou três vezes *ante-meridiem* e as *correspondentes post-meridiem*, os resultados serviam assim de verificação uns aos outros.

EXEMPLO I — Dia 18 de Junho de 1538.

2.ª operação ante meo dia . . . alt. = 20° → Sombra = 24° ½ SW
2.ª operação depois de meo dia alt. = 20 → Sombra = 56 SE

O arco depois do meio dia foi maior do que o «dante meo dia» $31^{\circ} \frac{1}{2}$; o meio são $15^{\circ} \frac{3}{4}$, que é a quantidade que a *agulha* neste lugar *nordestea* ⁽²⁶²⁾.

Devemos notar que às *sombras* indicadas correspondem os *azimutes da agulha* nos quadrantes opostos.

EXEMPLO II — *Dia 24 de Agosto de 1538.*

Apontando o Sol no orisonte . . . Sombra 90° W
Quando o Sol se queria por . . . Sombra $74^{\circ} \frac{1}{2}$ SE

O arco antes do meio-dia foi maior do que o depois $15^{\circ} \frac{1}{2}$, cuja metade, $7^{\circ} \frac{3}{4}$, é a quantidade que neste lugar a *agulha* *noroeste* ⁽²⁶³⁾.

O culto D. João de Castro sabia que:

« . . . estando em esphera recta, que será debaixo da linha, quanta *declinação* tiver o sol esse dia, tanta *largura* [*amplitude*] terá de nascimento» ⁽²⁶⁴⁾

isto é: a *amplitude* do Sol iguala a sua *declinação*, de Leste para o ponto cardial do nome desta. Conhecida assim a *amplitude* (verdadeira) e, pela *sombra*, a da *agulha*, o cultíssimo marinheiro determinava a *variação* pela diferença das duas (22 e 24 de Agosto de 1538).

123 — *Tábuas de amplitudes*. — Desde o final do século XVI começaram os nossos pilotos a determinar a *variação* da *agulha*, ao *nascer* e ao *pôr* do Sol, usando as «*taboas da largura urtica* (*amplitude*)» e seu *Regimento*, da autoria de João Baptista Lavanha, que o piloto-mor Ferreira Reimão (1612) diz serem de 1600:

«João Bautista Lavanha Cosmographo mór, no ano de 600, fez umas *taboas do lugar do sol e largura de leste, oeste,*

⁽²⁶²⁾ Castro — *Ap.* 4 D, págs. 213 e 214.

⁽²⁶³⁾ Castro — *Ap.* 4 D, págs. 332 e 333.

⁽²⁶⁴⁾ Castro — *Ap.* 4 D, pág. 330.

com um *estrumento* de duas *laminas* . . . me deu estas *taboas e laminas* [nota 259] e a Manoel Monteiro . . . ⁽²⁶⁵⁾.

A elas se referem também:

1) O *Regimento náutico* dado ao licenciado Gaspar Jorge do Couto, em 1608, no qual o rei ordenava:

«Procurareis fazer todos os dias mui ajustadas observações da *diferença das agulhas* ordinárias, para o que usareis pela manhã ao nascer do sol, ou à tarde ao pôr, das *tabuas da largura urtica* de João Baptista [Lavanha] e do *regimento* que para este efeito ordenou» ⁽²⁶⁶⁾.

2) O piloto anónimo do *Ms.* junto ao notável *Roteiro da Índia*, de Aleixo da Mota, aconselha:

« . . . saber usar das *tabuas da largura* oitava [*urtiva*] de leste a oeste, feitas por João baptista Labanha ou pela folha que está no *regimento* intitulado *exame de pilotos* feito por Manoel de Figueiredo . . . » ⁽²⁶⁷⁾.

3) O cosmógrafo-mor António de Mariz Carneiro, no *Roteiro das Índias orientais*, que descarada e integralmente reproduz o de Ferreira Reimão (nota 265-a), sem ao menos citar este ilustre nome ⁽²⁶⁸⁾.

Logo nos começos do século XVI publicou Manuel de Figueiredo a «*Taboa do apartamento do Sol ao nascer de Leste, Oeste, & ao por em qualquer altura*», já muito mais simples do que as de Lavanha ⁽²⁶⁹⁾.

⁽²⁶⁵⁾ a) Ferreira Reimão — *Ap.* 16 A.

b) *Códice* 6:806 — *Ap.* 40 M.

c) *Códice* de D. Antonio de Ataíde — *Ap.* 36 M.

⁽²⁶⁶⁾ *Livros das Monções* — B 139, vol. I, pág. 217.

⁽²⁶⁷⁾ *Roteiros portugueses* — *Ap.* 22 D, pág. 198.

⁽²⁶⁸⁾ Mariz Carneiro — *Ap.* 24 A e 25 A, última página do *Roteiro*.

⁽²⁶⁹⁾ Figueiredo — *Ap.* 20 A, Fols. 26 a 28v.

As edições de 1608 (há duas) também devem conter a *Tábua*; contudo, em dois exemplares que conhecemos, faltam-lhe justamente os fólios que as deviam trazer e que nos parece eram manuscritos, e possivelmente acrescentados posteriormente.

As explicações e uso da *Tábua* vêm nos Fols. 25r e 25v.

Graos dos signos	Graos da altura do Polo										Graos dos signos
	0		1		2		3		4		
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
1	0	24	0	24	0	24	0	24	0	24	29
2	0	48	0	48	0	48	0	48	0	48	28
3	1	52	1	12	1	12	1	12	1	12	27
4	1	36	1	36	1	36	1	36	1	36	26
5	2	59	1	59	1	59	1	59	1	59	25
6	2	23	2	23	2	23	2	23	2	23	24
7	2	47	2	47	2	47	2	47	2	47	23
8	3	11	3	11	3	11	3	11	3	11	22
9	3	34	3	34	3	34	3	34	3	34	21
10	3	58	3	58	3	58	3	58	3	58	20
11	4	21	4	21	4	21	4	22	4	22	19
12	4	45	4	45	4	45	4	46	4	46	18
13	5	8	5	8	5	8	5	9	5	9	17
14	5	32	5	32	5	32	5	33	5	33	16
15	5	55	5	55	5	55	5	56	5	56	15
16	6	18	6	18	6	18	6	19	6	19	14
17	6	41	6	41	6	41	6	42	6	42	13
18	7	4	7	4	7	4	7	5	7	5	12
19	7	27	7	27	7	27	7	28	7	28	11
20	7	50	7	50	7	50	7	51	7	51	10
21	8	12	8	12	8	12	8	13	8	13	9
22	8	35	8	35	8	35	8	36	8	36	8
23	8	57	8	57	8	57	8	58	8	58	7
24	9	19	9	19	9	19	9	20	9	20	6
25	9	41	9	41	9	41	9	42	9	42	5
26	10	3	10	3	10	3	10	4	10	4	4
27	10	25	10	25	10	25	10	26	10	26	3
28	10	47	10	47	10	47	10	48	10	48	2
29	11	8	11	8	11	8	11	9	11	9	1
30	11	29	11	29	11	29	11	30	11	30	0

FIGURA 64

A primeira Tábua de amplitudes do Sol.

Reprodução da primeira página da Taboa da largura urtiva (Tábua de amplitudes do Sol), de João Baptista Lavanha (1600).
Os sinais marginaes representam: à esquerda, Aries e Libra; à direita, Piscis e Virgo.
(Do Códice de D. António de Ataíde — Ap. 36 M).

Graos da declinação do Sol.										26
	1	2	3	4	5	6	7	8		
G.	G. m.	G. m.	G. m.	G. m.	G. m.	G. m.	G. m.	G. m.	G. m.	
0	1	02	03	04	05	06	07	08	09	
1	1	02	03	04	05	06	07	08	09	
2	1	02	03	04	05	06	07	08	09	
3	1	02	03	04	05	06	07	08	09	
4	1	02	03	04	05	06	07	08	09	
5	1	02	03	04	05	06	07	08	09	
6	1	02	03	04	05	06	07	08	09	
7	1	02	03	04	05	06	07	08	09	
8	1	12	13	14	15	16	17	18	19	
9	1	12	13	14	15	16	17	18	19	
10	1	12	13	14	15	16	17	18	19	
11	1	12	13	14	15	16	17	18	19	
12	1	12	13	14	15	16	17	18	19	
13	1	22	23	24	25	26	27	28	29	
14	1	22	23	24	25	26	27	28	29	
15	1	22	23	24	25	26	27	28	29	
16	1	32	33	34	35	36	37	38	39	
17	1	32	33	34	35	36	37	38	39	
18	1	32	33	34	35	36	37	38	39	
19	1	42	43	44	45	46	47	48	49	
20	1	42	43	44	45	46	47	48	49	
21	1	42	43	44	45	46	47	48	49	
22	1	52	53	54	55	56	57	58	59	
23	1	52	53	54	55	56	57	58	59	
24	1	52	53	54	55	56	57	58	59	
25	1	62	63	64	65	66	67	68	69	
26	1	62	63	64	65	66	67	68	69	
27	1	72	73	74	75	76	77	78	79	
28	1	72	73	74	75	76	77	78	79	
29	1	82	83	84	85	86	87	88	89	
30	1	82	83	84	85	86	87	88	89	

Graos da Elevação do Polo.

FIGURA 65

Reprodução da primeira página da Taboa do apartamento do Sol ao nascer, etc. (Tábua de amplitudes do Sol) de Manuel de Figueiredo (Ap. 20 A).

Ambas mostram o engenho calculador dos cosmógrafos-mores, seus autores.

a) *Tábua de Lavanha* — O original da *Tábua* de Lavanha deve ter-se perdido, mas encontramos-la reproduzida, com exemplos, no *Códice de D. António de Ataíde* (nota 265-c) e no *Códice* n.º 6.806 (nota 265-b). A figura 64 reproduz a primeira página da *Tábua* manuscrita daquele *Códice*; os seus argumentos são:

Horizontal . . . Graus da altura do polo (até 44°).
Vertical Graus dos signos.

Consta de nove páginas por cada quatro signos, ou sejam vinte e sete páginas.

Como se nota, o navegador precisando conhecer o signo do Sol (o qual era fornecido em outra *tábua* que no *Códice* precede a anterior), a *Taboa da largura urtiva* de Lavanha não era prática, embora tivesse sido usada a bordo dos navios portugueses.

b) *Tábua de Manuel de Figueiredo* — Verdadeiramente notável, a «*Taboa do apartamento do Sol ao nascer etc.*» de Manuel de Figueiredo, figura 65. Consta de seis páginas, sendo seus argumentos:

Vertical Graus da elevação do polo (até 60°).
Horizontal . . . Graus da declinação do Sol.

É a primeira no género e serviu de modelo a todas as *Tábuas de amplitudes* que se lhe seguiram (como Naiera, em 1628) ⁽²⁷⁰⁾, incluindo as actuais.

124 — *Registos da variação da agulha*. — Os *Roteiros* dos pilotos portugueses, especialmente desde os de D. João de Castro, registam as diferentes *variações da agulha* obtidas no mar; a elles se deve em grande parte o seu conhecimento nessa época brilhante.

Alguns estrangeiros afirmam que a primeira *Carta de*

⁽²⁷⁰⁾ Naiera — *Ap.* 30 A, Fols. 84 a 87v.

linhas isogónicas foi desenhada por Alonso de Santa Cruz; contudo elle próprio conta que fez uma *Carta de marear*, com os meridianos de 15 em 15 graus, destinada a evidenciar que a *longitude variava com o nordestear e o noroestear das agulhas* ⁽²⁷¹⁾: era assim uma *Carta demonstrativa da altura de leste-oeste pela variação* e jámais de isogonas.

Andrade Corvo, nas *Linhas isogónicas do século XVI*, apêndice ao *Roteiro* de D. João de Castro (1538), conta que o já citado jesuíta italiano Cristóvão Bruno (ou Bôrro) deixou escritas as *instruções*, hoje perdidas, que elle dava em Lisboa aos pilotos, portugueses e espanhóis, sobre o *registo das variações da agulha*, destinadas a *rectificar as linhas de igual variação (isogonas)* de uma sua *Carta de navegação de leste-oeste* ⁽²⁷²⁾.

Bôrro teria sido assim o autor da primeira *Carta de isogonas* nos primeiros anos do século XVII, ou seja aproximadamente um século antes que Halley apresentasse a sua (1700).

C — Desvio da agulha e Atracção local

125 — *Desvio da agulha*. — O almirante Almeida d'Eça, lendo atentamente os *Roteiros* de D. João de Castro, observou em 1894 que foi este grande capitão e notabilíssimo piloto o primeiro que notou o *desvio da agulha* ⁽²⁷³⁾, registado da seguinte forma em Moçambique, figura 66, aos 5 de Agosto de 1538:

«... este dia quis obrar com o instrumento das sombras para verificar a variação das agulhas... achei-as tão desconcertadas, que foi cousa espantosa... Isto me teve muito suspensô, até que entendi a causa, e foi um berço que estava no mesmo lugar, onde eu queria fazer as operações, o ferro

⁽²⁷¹⁾ Santa Cruz — B 212, págs. 29 e seguintes.

⁽²⁷²⁾ Andrade Corvo — B 6.

⁽²⁷³⁾ Almeida d'Eça — B 5, pág. 29.

do qual berço chamava a si as agulhas e as fazia desviar desta maneira; . . . e assim algumas outras que fiz na paragem do Brasil, onde achei notáveis diferenças, que foi por as fazer perto donde estava alguma peça de artilharia, ancoras, ou qualquer outro ferro, como me passava a todas as partes da nau buscando lugar conveniente a esta obra» (274).



FIGURA 66

Pôrto de Moçambique em 1538.

Reprodução de um desenho de Moçambique de D. João de Castro (Ap. 4 D), onde o ilustre marinheiro descobriu e registou o «Desvio da agulha» aos 5 de Agosto de 1538.

Estava descoberto o *desvio da agulha*, 128 anos antes de Cristóvão Deniz (1666), de Nieppe, que a história regista como tendo sido quem primeiro vagamente o pressentiu (275).

126 — Atracção local. — O alemão G. Hellmann (276)

(274) Castro — Ap. 4 D, pág. 308.

(275) Marguet — B 151, pág. 278.

(276) a) Hellmann — B 112, pág. 135.

Citado por:

b) Pereira da Silva — B 173, n.º 12.

observou que D. João de Castro também foi o primeiro a reconhecer a *atracção local*, conforme o grande mestre registou, em Dezembro de 1538, quando no ilhéu de Chaul (277).

Estava então em terra; mas, já a bordo, em 13 do mesmo mês, achou que a *agulha nordesteava* $10^{\circ} \frac{1}{4}$ no rio do Pagode de Baçaim e, em 23, *noroesteava* $12^{\circ} \frac{1}{2}$ na barra de Baçaim: uma diferença de $22^{\circ} \frac{3}{4}$ entre as duas *variações*. São interessantes os seus comentários sobre tão grande mudança, em tão pequena distância e num mesmo meridiano:

«A isto não sei assinar outra causa, salvo que como quer que fiz estas considerações muito pegado com a terra onde tinha por vizinho um rochedo e penedia, já pode ser *estes pedregalhos serem da especie e natureza do manhete*, ou a *materia e composição deles ser ferrenha*, e por esta causa *atrairem para si o ferro da agulha* desviando-o do seu natural lugar» (278).

Além do *desvio da agulha* também D. João de Castro notou assim a *atracção local*, que só séculos mais tarde nos aparece observada: é que o grande homem aliava à sua extraordinária erudição o verdadeiro *sentido observador do marinheiro*. Os seus três *Roteiros* (ver *Apêndice*) são verdadeiros monumentos de investigação e ciência marítimas, como em magistrais palavras o reconheceram Hellmann e Nordenskiöld (279). O seu *Ms. de Madrid* (280) é igualmente um notável documento da sua ciência cosmo-gráfica e geográfica.

127 — Alonso de Santa Cruz, que em 1545 esteve em

(277) Castro — Ap. 3 D, págs. 59 a 62.

(278) Castro — Ap. 3 D, pág. 99.

Este ilhéu de Chaul fica «duas legoas» (de 5920 metros cada uma) ao Norte da foz do rio de Chaul.

(279) a) Hellmann — B 112, pág. 123.

b) Nordenskiöld — B 169, pág. 148.

Citados por:

c) Pereira da Silva — B 173, n.º 12.

(280) Castro (D. João) — Ap. 29 M.

Lisboa (como já dissemos) onde D. João de Castro lhe deu cópias dos seus *Roteiros*, cita as observações do nosso ilustre homem sobre o ilhéu de Chaul. D. João de Castro, de quem o cosmógrafo espanhol faz grandes elogios, é dos poucos portugueses que Santa Cruz não espoliou.

7 — Cartas de marear ⁽²⁸¹⁾

«Mas porque per discurso de tempo: as outras costas de ponente e Guiné: se assentaram per alturas . . .»

(Pedro Nunes, TRATADO EM DEFENSAM DA CARTA DE MAREAR, NO TRATADO DA SPHERA. Coimbra, 1537, pág. 131).

128 — *Portulanos medievais*. — A expressão hispânica *Carta de marear* parece ter sido empregada, antes do século XV, como guia ou livro de viagem; só talvez com o Infante D. Henrique veio ela a adquirir a significação de *mapa*.

Os *portulanos* e os *mapas-mundos* davam sobretudo indicações de interesse geográfico, que os povos mediterrânicos estenderam, nos primeiros, ao uso marítimo, juntando-lhe as informações sobre distâncias e outras que os interessavam; e *rumando-os*, segundo os vários ventos, partindo geralmente de um ponto central e de outros regularmente distribuídos sobre todo o *portulano*. A *rumagem* formava uma verdadeira *teia*, cujas linhas ainda vemos coloridas em alguns documentos cartográficos.

Os *portulanos* mediterrânicos — italianos, catalães e maiorquinos — não tinham graduações de *latitude* nem de *longitude*, vendo-se em quasi todos pequenas *escalas*, possivelmente arbitrarias, divididas em *milhas italianas*; elles eram, assim, simples *Cartas loxodrómicas*. Efectivamente,

(281) Ver sobre este assunto: Barbosa — B 18.

na navegação costeira, e mesmo na de longo curso, com o auxílio da *Toleta de marteloio* (n.ºs 257 a 262), não havia necessidade de *Cartas graduadas*.

A longa prática dos mareantes mediterrânicos, permitindo o conhecimento relativamente exacto dos rumos e distâncias das rotas comerciais, conduziu os construtores dos *portulanos* medievais à execução do chamado *portulano-normal*, que só veio a tornar-se modelar nas últimas décadas do século XIII ⁽²⁸²⁾. Abrangia elle não só as costas do Mediterrâneo, mas ainda as do Mar Negro, as occidentais europeias e parte das do noroeste africano. Dêle derivaram os construídos até aos primeiros *descobrimentos marítimos* portugueses.

A — Cartas planas de marear, rectangulares e quadradas

129 — A *Carta plana rectangular* de Marino de Tiro (cêrca do ano 100) era construída em *projecção cilíndrica, equidistante*, isto é, sobre um cilindro, perpendicular ao equador, interceptando a terra no *paralelo de Rhodes* (36° N), figura 67. O comprimento do *grau* da *escala das latitudes*, sempre constante, acima e abaixo dêste *paralelo* de 36°, era de cêrca de $\frac{5}{4}$ do do *grau* do referido *paralelo*, isto é:

Esf.) . . $1^\circ \text{ de Lat.} = 1^\circ \text{ de Long.} = 1^\circ \text{ equatorial}$
Car.) . . $1^\circ \text{ do par.} = 1^\circ \text{ de Long.} \times \cos 36^\circ = 1^\circ \text{ de Lat.} \times \cos 36^\circ$

Logo:

Car.) . . $1^\circ \text{ de Lat.} = 1^\circ \text{ do par.} \times \sec 36^\circ = 1^\circ \text{ do par.} \times 1.24$

com:

$1.24 = \text{cêrca de } \frac{5}{4}$

(282) Nordenskiöld — B 169, págs. 16 e 46.

Desta forma, as *distâncias* entre os *meridianos* (*graus* do *paralelo*) eram cada vez maiores acima e menores abaixo do *paralelo* de 36° N do que a realidade, relativamente ao *grau* do *meridiano*, o qual se conservava sempre constante.

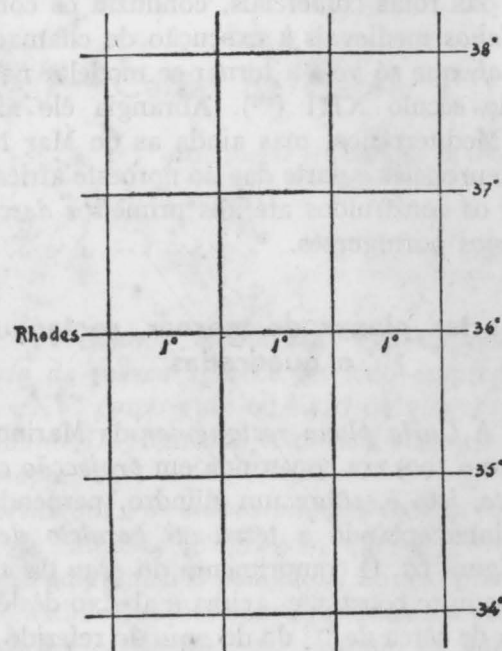


FIGURA 67

Esquema da *projecção* de Marino de Tiro (*grau* do *meridiano*=5/4 do *grau* do *paralelo* de Rhodes).

a) *Cartas de marear* rectangulares

130 — Com a criação portuguesa dos *Regimentos da altura do polo*, sentiu-se a necessidade da *escala das latitudes*, afirmando Gelcich e Marguet⁽²⁸³⁾, entre outros, que as *Cartas graduadas* foram introduzidas na *Náutica* pelo

(283) a) Gelcich — B 97, pág. 61.
b) Marguet — B 151, pág. 99.

nosso Infante D. Henrique. Embora faltem os precisos documentos, a afirmativa é de aceitar, porque o Infante soubera rodear-se de bons técnicos, entre os quais sobressaía, como dissemos, o célebre mestre Jácome — fazedor de *Cartas de marear*.

Não há dúvidas quanto ao uso de *Cartas de marear* nessa época, por isso que Azurara o declara ao reproduzir a fala do Infante a Gil Eanes, incitando-o em 1434 a dobrar o Bojador:

«... mas quereis-me dizer que por opinião de quatro mareantes, os quais como são tirados da carreira de Flandres, ou de alguns outros portos para que comunmente navegam, não sabem mais ter agulha nem carta para marear»⁽²⁸⁴⁾.

O que indirectamente é ainda confirmado pelo mesmo Azurara, quando, depois de declarar que até ao ano de 1446 tinham sido mandadas 51 caravelas ao longo da costa africana, se lhe refere nestes termos:

«E foram estas caravelas a alem do Cabo [Bojador] 450 léguas. E acha-se que toda aquela costa vai ao sul, com muitas pontas, segundo que este nosso principe mandou acrescentar na *carta de marear* e o que se mostrava no *mapamundi*, quanto ao desta costa, não era verdade, cá o não pintavam senão a aventura; mas isto que agora é posto nas *cartas*, foi cousa vista por olho, segundo já tendes ouvido»⁽²⁸⁵⁾.

(284) Azurara — B 12. Ed. de Paris, pág. 57.

(285) a) Azurara — B 12. Ed. de Paris, pág. 372.

É curioso registar que o italiano Gracioso Benincasa, desenhador de *Cartas* (1461 a 1482), escreveu numa espécie de «Portolano» que lhe pertenceu, conservado no *Arquivo Comunal de Ancona*:

«... io Gratoso Benincasa faro menzione di porti e luoghi di terre di marina . . . i quali porti et sembianze di terra non sono tratte niuna di la charta, ma sono tochte con mano e vigiute choll'i ochi. 1445, a di 24 di febraro».

Ver:

b) La Roncière — B 122, Vol. II, pág. 61.

Sobre as *Cartas* desenhadas por Gracioso Benincasa ver a excelente monografia:

c) Emiliani — B 67.

A *Carta de marear* devia ser a *padrão* ou *prototipo real*, já em comêço de execução nos *arquivos da Casa da Africa*, de Lagos — embrião da futura *Casa da Mina*, e depois da *India*, da cidade de Lisboa.

Diogo Gomes, também directamente confirma o uso a bordo da *Carta de marear*, a propósito da sua já citada viagem à Guiné, em 1460:

«É certo que, na *carta* aparece o *caminho de navegar*, a *rota do navio* . . .» (último período da citação do n.º 29).

Quanto a marcarem-se as *latitudes* nas *Cartas de marear*, o nosso Pedro Nunes, ao tratar do intento de emendar estas últimas, declarava:

«Mas porque per discurso de tempo: as outras costas de ponente e Guiné: se assentavam per alturas . . .» (286).

131 — É muito provável que as *Cartas de marear*, dos primeiros *descobrimentos*, fôsem *rectangulares*, na projecção de Marino de Tiro, referentes ao paralelo de Lisboa (39° redondos) — na relação $\frac{9}{7}$, do *grau* do meridiano para o *grau* do paralelo, em vez dos $\frac{5}{4}$ de Marino.

De Portugal devem ter passado à Itália — com os *informadores* (sic) estrangeiros, residentes no nosso país; não havia sigilo verdadeiramente resistente — prova-o o célebre e discutidíssimo *Mapa de Toscanelli*, que acompanhava a sua igualmente célebre carta, escrita ao cônego Fernão Martins em 25 de Junho de 1474 (287). É de H. Wagner a mais interessante reconstituição dêste *Mapa*, hoje perdido; Pereira da Silva descreve-o nestes termos:

«O mapa . . . era desenhado sôbre uma rêde de malhas rectangulares formada por meridianos e paralelos equidistantes [fig. 68]. Os lados de cada rectângulo estavam, se-

(286) Nunes — B 32 A, pág. 131.

(287) Ver sôbre este assunto:
Malheiro Dias — B 146.

gundo H. Wagner, na proporção $[\frac{4}{3}]$ do comprimento do grau do equador para o do grau do paralelo de 41°, em que Toscanelli, seguindo Regiomontano, situava Lisboa. Os graus de latitude, marcados na direcção dos meridianos, eram de 66 milhas e dois terços de milha, que Toscanelli attribuía ao grau do círculo máximo terrestre [n.º 138], do que resultava



FIGURA 68

O canto NE do mapa de Toscanelli, segundo H. Wagner (grau do meridiano = $\frac{4}{3}$ do grau do paralelo de Lisboa, cuja latitude, segundo Regiomontano, era de 41° N).

para o grau do paralelo de Lisboa a extensão de 50 milhas ($\frac{4}{3} \times 50 = 66 \frac{2}{3}$), e os graus de longitude têm no mapa este número de milhas em todos os paralelos. O *paralelo de Lisboa* tinha assim a mesma importância fundamental do *paralelo de Rhodes* na carta de Marino» (288).

(288) a) Pereira da Silva — B 173, n.º 15.

Rinaldo Caddeo, no prefácio da sua edição de:

b) *Le Navigazioni atlantiche di Alvise da Ca' da Mosto* — B 132, escreve:

«De questo momento (1460) la cartografia italiana segue dappresso l'avanzata delle navi lusitane . . .» (pág. 79).

mas esquece-se de citar os secretos informadores.

A cartografia italiana já estava, então, sob a influência das informações colhidas nas longas viagens dos navios portugueses, quer por meio dos *correspondentes* (?) ao serviço do estrangeiro, quer pelos próprios italianos que tanto deambulavam nas lusas caravelas.

Cadamosto, com as *Relações* das suas duas viagens e da de Pedro de Cintra, levou consigo uma *Carta* feita pela sua mão, hoje perdida com os respectivos registos:

«Cosi he notato in la carta de navigar facta per me Alo-vise da Mosto di questo paese» (289).

As *Cartas* de Gracioso Benincasa (1461-1482) e as doutros estrangeiros cêdo sofreram a influência lusa das informações colhidas em Cadamosto e outros (290).

b) *Cartas* de marear quadradas

132 — É muito natural que, com as explorações no hemisfério austral, viesse a extensão das *Cartas* além do equador e o conseqüente abandono do *paralelo* de Lisboa, passando a usar-se, como referência, a *circunferência equatorial*; daí as *Cartas planas quadradas*. Quem sabe se foi ainda mestre José Vizinho o autor da mudança, vindo elas assim, possivelmente, desde 1484 ou 1485.

A 2.^a *Nota* de Colombo, referente à viagem de Bartolomeu Dias (1487-1488), incompletamente transcrita no n.º 18, termina assim:

«... distante o ultimo lugar [*cabo da Boa Esperança*] de Lisboa 3100 léguas, cuja viagem traçou, légua por légua,

(289) a) *Zurla* — B 251, pág. 54.

Citado por:

b) *La Roncière* — B 122, Vol. II, págs. 60 e 61.

(290) *La Roncière* — B 122, Vol. II, pág. 61.

É interessante notar que lêmos algures que Benincasa esteve embarcado em navios portugueses.

em uma *carta de navegação*, para a apresentar à vista do serenissimo Rei, em tudo o que intervi» (291).

Esta *Carta* já devia ser do tipo das *planas quadradas*.

133 — As mais antigas *Cartas de marear quadradas* conhecidas. — Diz Gelcich que a mais antiga *Carta de marear*, com um *meridiano graduado* (em *graus*) foi desenhada por Gracioso Benincasa (292); era porém uma *Carta geográfica* e não de *marear*.

Mas os portugueses usaram dessas *Cartas de marear nacionais* ainda no século XV, hoje perdidas. É o que se deduz de uma passagem de João de Lisboa, respeitante ao *tronco das léguas*, conforme mais adiante mostraremos (n.º 167). E também da seguinte passagem da *Carta de Mestre João* (1 de Maio de 1500):

«... tomámos a altura do sol ao meio dia... segundo as regras do astrolábio, julgamos estar afastados da equino-cial 17 graus, e ter porconsequente a altura do polo antarc-tico em 17 graus. Quanto, Senhor, ao *sítio desta terra*, mande Vossa Alteza trazer um *mapa-múndi* que tem Pero Vaz Bizagudo e por aí *poderá ver Vossa Alteza o sítio desta terra*... é *mapa* antigo...» (*Carta de Mestre João*, em extra-texto referente ao n.º 78)

que indirectamente mostra que êsse *mapa-múndi* de Biza-gudo *tinha marcadas as latitudes*, isto é, tinha desenhado um *meridiano graduado* em *graus*, pois só assim poderia D. Manuel verificar o «*sítio desta terra*», que mestre João indica estar em 17° S.

O próprio *Mapa* de Cantino (1502, fig. 54), já tem traçados o equador e os trópicos (23° 33' N e S), o que de-certo implica o prévio emprêgo ou conhecimento de um *meridiano graduado* em *graus*.

(291) a) *Ispizua* — B 117, Vol. II, pág. 219.

b) *Bensaúde* — B 26, pág. 108.

(292) *Gelcich* — B 97, pág. 61.

Ao tratarmos dos *troncos das léguas* (n.º 167) chegamos implicitamente à mesma conclusão.

A primeira *Carta de marear* que conhecemos, com um *meridiano* naquelas condições, é a do nosso cartógrafo Pedro Reinel, figura 69, parecendo ter sido confeccionada em Lisboa c. 1502; esta *Carta é plana quadrada*, embora não apresente os respectivos quadrados. Como Pedro Reinel já desenhava *Cartas* no fim do século XV, hoje perdidas ou ainda desconhecidas, é possível que também nelas usasse um *meridiano graduado em graus*.

A conhecida *Carta do dr. Hamy*, figura 70 (extra-texto) — do nome do notável historiador que a descreveu — também contém um *meridiano graduado*; mas é italiana e de data posterior a 1504, como o mostrou o dr. Duarte Leite, e não portuguesa de 1502, como queria o dr. Hamy ⁽²⁹³⁾.

Em Portugal usou-se o *meridiano graduado* a passar pelo Cabo de S. Vicente, considerado o de Lisboa, que era assim o *primeiro meridiano dos Descobrimentos*, e a que D. João de Castro, nos seus *Roteiros*, chama «o *meridiano das operações*». Transcrevemos a seguinte passagem do seu *Roteiro de Lisboa a Goa* (1538), por ser a primeira em que se lhe refere:

«Quando fiz estas operações, eu me fazia 10 graos $\frac{1}{2}$ do meridiano que passa pelo cabo de são Vicente para a banda do occidente . . .»

[O *meridiano das operações*. Nota do autor ⁽²⁹⁴⁾]

Este *primeiro meridiano* deve ser coisa muito antiga entre nós, por isso que Cristóvão Colombo já implicitamente se lhe refere a propósito da *diferença de longitude* entre o Cabo de S. Vicente e Saona (n.º 98). O *meridiano de S. Vicente* foi depois estendido a tôda a península, se-

⁽²⁹³⁾ a) Hamy — B 111.

b) Leite — B 127.

c) Cortesão (Armando) — B 53.

⁽²⁹⁴⁾ Castro — *Ap. 4 D*, pág. 150 e sua nota 2.

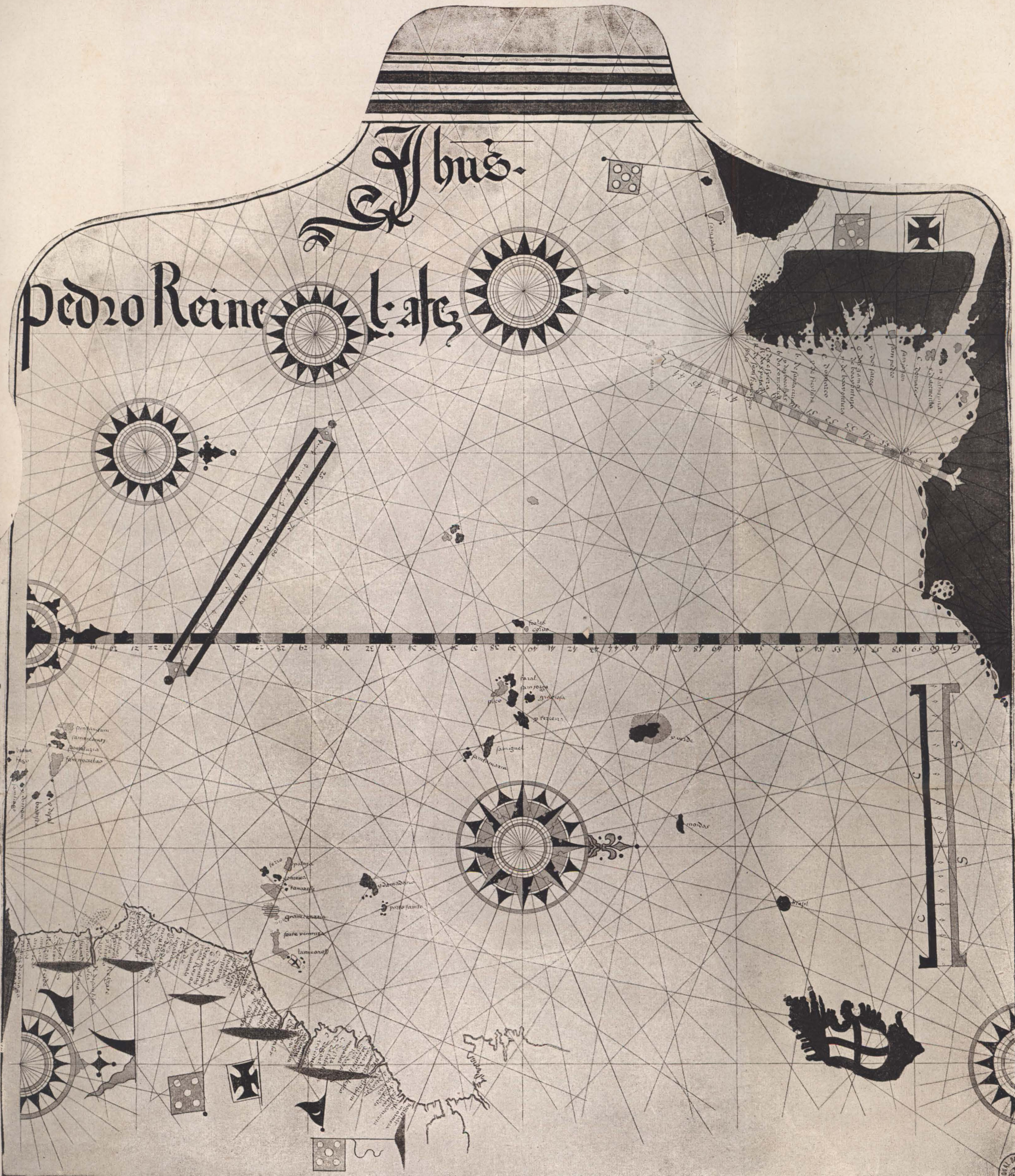


FIGURA 69

Reprodução a $\frac{1}{4}$, de parte da *Carta de Pedro Reinel (c. 1502)*, conservada na Biblioteca do Estado, em Munich, com um meridiano graduado. A orientação a $22^{\circ} \frac{1}{2}$ NE da pequena escala graduada (de 44° a 57°) parece indicar a *variação da agulha* ($22^{\circ} \frac{1}{2}$ E), coeva, na região onde esta escala está desenhada.

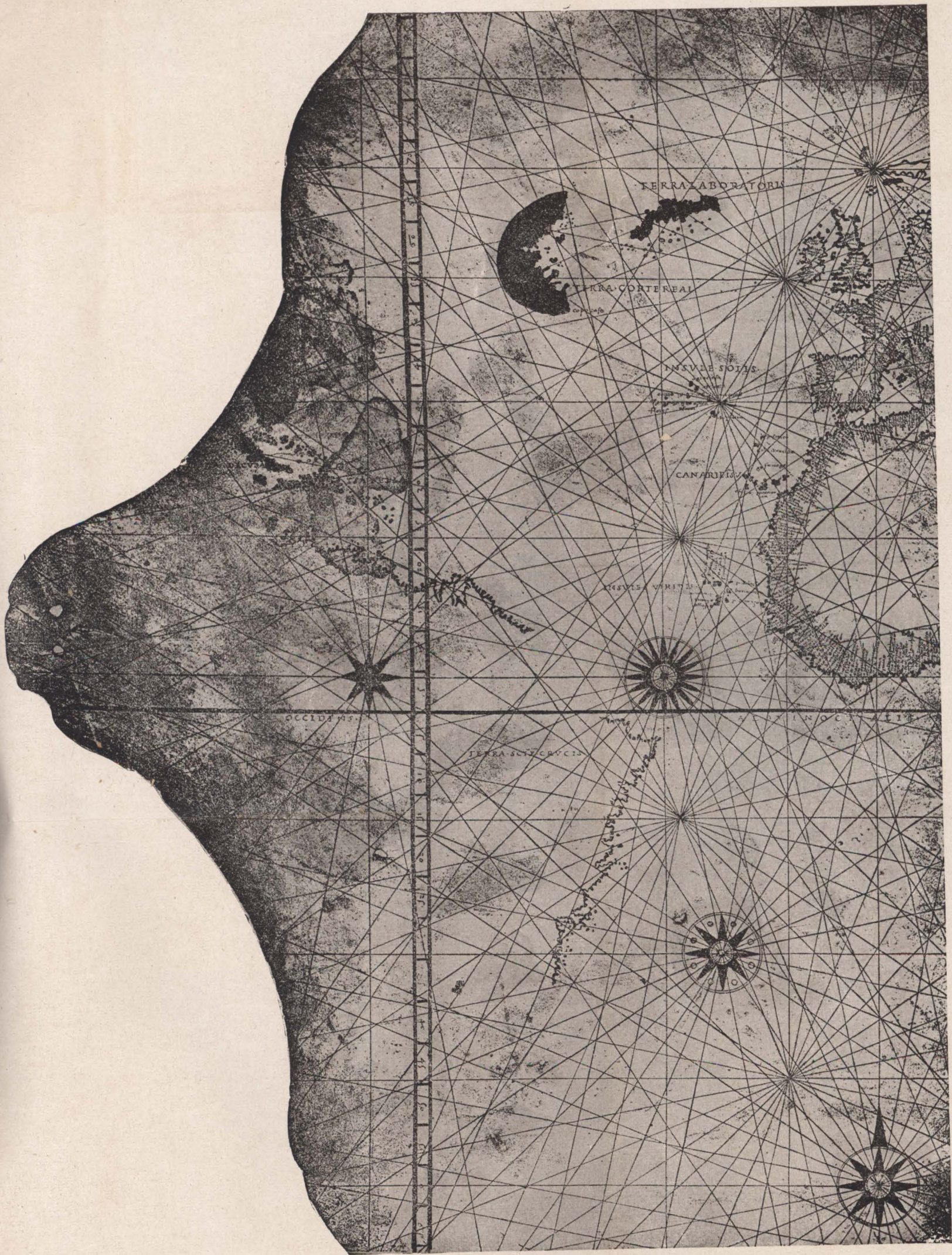


FIGURA 70

Reprodução parcial da Carta de autor estrangeiro ignorado, talvez italiano, conhecida por Carta do dr. Hamy (posterior a 1504), com um meridiano graduado.
(Existente na Huntington Library, de San Marino, Califórnia).

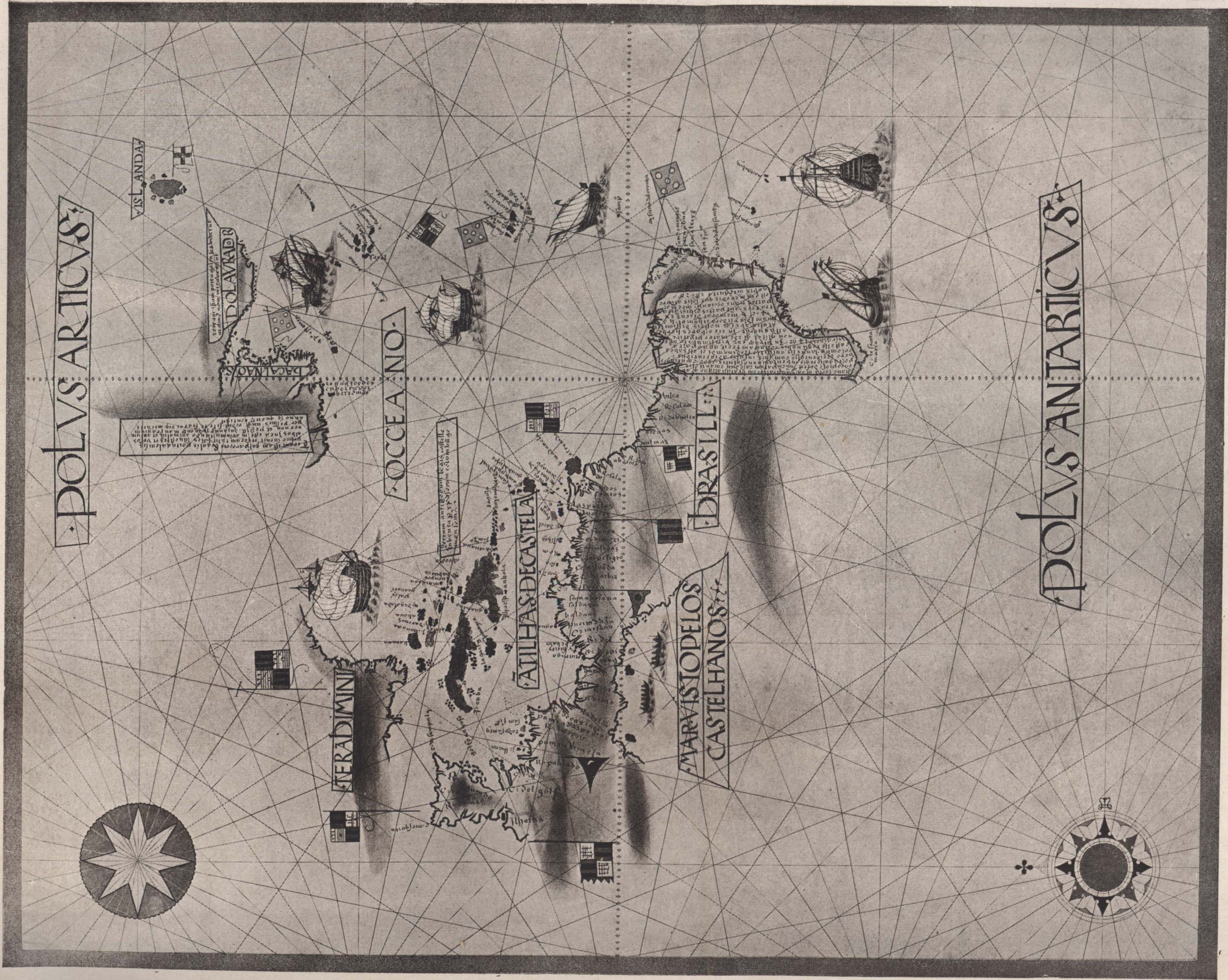


FIGURA 71

Reprodução a 1/2, de parte da *Carta* portuguesa atribuída a Jorge Reinel (c. 1519), conservada nos Depósitos do Exército, em Munich, com o equador e um meridiano graduados (conhecida por *Kunstmann IV*).

gundo o testemunho de Cortés ⁽²⁹⁵⁾, embora nas *Cartas* portuguesas conhecidas, com *meridiano graduado*, êle esteja colocado de uma forma que nos parece arbitrária.

Ê também de Gelcich a indicação de que a mais antiga *Carta de marear* conhecida, com *graduação de longitudes*, é a devida ao nosso Diogo Ribeiro (1529). Deve também ser um equívoco, porque a mais antiga nestas condições, é uma de um *português*, conhecida por *Kunstmann IV*, figura 71, e que o dr. Armando Cortesão atribue a Jorge Reinel (c. 1519) ⁽²⁹⁶⁾. Contudo a de Diogo Ribeiro é já muito mais perfeita nas graduações meridianas e equatoriais.

134 — Ê preciso bem frisar que os *portulanos* e as *Cartas* ricamente iluminados, portugueses e estrangeiros, que ainda se conservam em bibliotecas e arquivos, públicos e particulares, geralmente além-fronteiras, não eram destinados ao uso de bordo.

Nessas *Cartas* iluminadas eram as *linhas da rumagem* das seguintes côres: os oito rumos principais (cardiais e intercardiais) a preto, as oito meias partidas (NNE, ENE, ESE, SSE, SSW, WSW, WNW e NNW) a verde, e as dezasseis quartas (N₄NE, NE₄N, NE₄E, E₄NE W₄NW, NW₄W, NW₄N e N₄NW) a vermelho; já isto se nota no *Mapa* de Cantino (1502) e ainda Manuel de Figueiredo o indica em 1625 ⁽²⁹⁷⁾.

A bordo empregavam-se *Cartas de marear* menos vistosas, cópias dos *prototipos* conservados nos arquivos reais, onde os nossos cuidadosos pilotos iam lançando as *alturas (do polo)* observadas e talvez as possíveis *longitu-*

(295) a) Cortés — B 51, Fol. 65r e 65v.

Citado por:

b) Cortesão (Jaime) — B 56, pág. 231.

(296) a) Kunstmann — B 121.

b) Cortesão (Armando) — B 53. Vol. I.

(297) Figueiredo — Ap. 21 A, Ed. de 1625, Fol. 19.

Ê interessante notar que a *rosa* iluminada da agulha de João de Lisboa, figura 56-a, tem os *rumos* coloridos como a *rumagem* das *cartas*, excepto os intercardiais que são dourados.

des, mal estimadas; desenhando e completando os contornos costeiros, continentais e insulares; e, naturalmente, os escolhos perigosos que a sua prodigiosa navegação lhes permitia anotar. Os desenhos das angras e portos que iam descobrindo ou visitando, e as vistas da terra que iam colhendo, eram anexados aos *Roteiros* (e muitas vezes aos *Diários de Navegação*) que também iam escrevendo ou ao aperfeiçoamento dos que já possuíam.

As *Cartas* de bordo e os *Roteiros*, assim acrescidos e emendados nas longas e acidentadíssimas viagens, eram destinados às autoridades marítimas metropolitanas. Em Portugal, os técnicos examinavam estes preciosos elementos, que os *mestres das Cartas de marear* depois lançavam nas *Cartas-protótipos* dos arquivos reais, que assim iam melhorando-se continuamente.

Já indicámos como Azurara (n.º 130) e Colombo (n.º 132) se referem a este assunto.

Perderam-se essas preciosas *Cartas lusas* do século XV, poucas restando das *iluminadas* do XVI ⁽²⁹⁸⁾. Construíram-se em Portugal as naves e todo o seu enorme apetrechamento, não é por isso lícito duvidar-se de que também aqui fôsem executados todos os *instrumentos náuticos* — incluindo as *Cartas* — que os mareantes utilizavam nas suas explorações oceânicas.

Em extra-texto vão os *fac-similes* de 23 *rosas* de *Cartas portuguesas* do século XVI e de uma do XVII.

B — Pomas

135 — Conservam-se ainda elementos que permitem afirmar que, além das *Cartas* e *Mapas*, se usaram também *espéras* (*esferas*) ou *pomas*.

(298) Em:

a) **Cortesão (Armando)** — B 53, pode ver-se a lista dos *Cartógrafos portugueses*, dos séculos XV e XVI.

E em:

b) **Fontoura da Costa** — B 86, um ensaio de resenha das *Cartas portuguesas*, dos mesmos séculos, ainda existentes em arquivos nacionais e estrangeiros.

ALGUMAS ROSAS DOS VENTOS DAS CARTAS DE MAREAR PORTUGUESAS

- 1502 — Cantino (uma).
- 1505? — Pedro Reinêl (duas).
- c. 1520 — Anónimo (uma).
- 1524 } Francisco Rodrigues (uma).
- 1530 }
- 1528 — Pêro Fernandes (uma).
- 1529 — Diogo Ribeiro (uma).
- 1534 — Gaspar Viegas (duas).
- 1535 } Lopo Homem? (uma).
- 1540 }
- 1541 — D. João de Castro? (uma).
- 1557 — Diogo Homem (uma).
- 1558 — Diogo Homem (uma).
- 1563 — Lázaro Luiz (três).
- 1564? — Vaz Dourado (uma).
- 1567 — João Martins (uma).
- 1568 — Diogo Homem (duas).
- 1571 — Vaz Dourado (três).
- 1666 — João Teixeira Albernaz (uma).

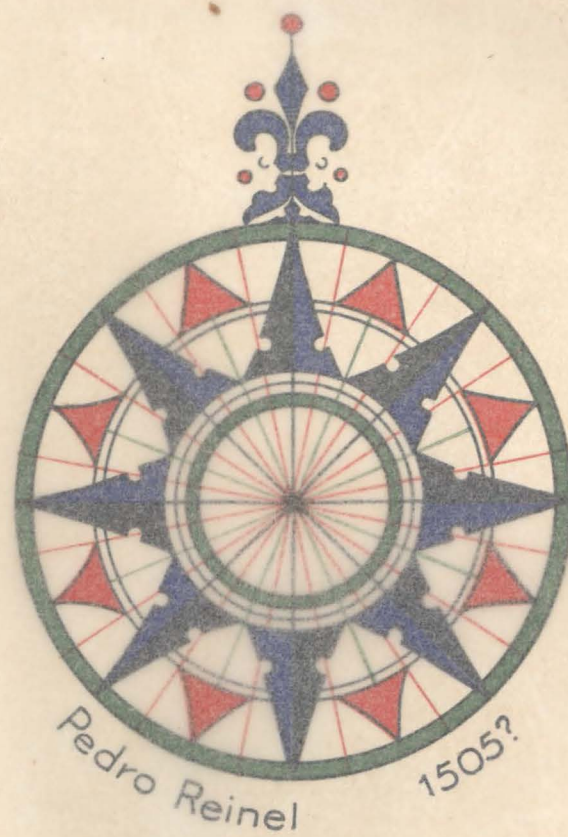
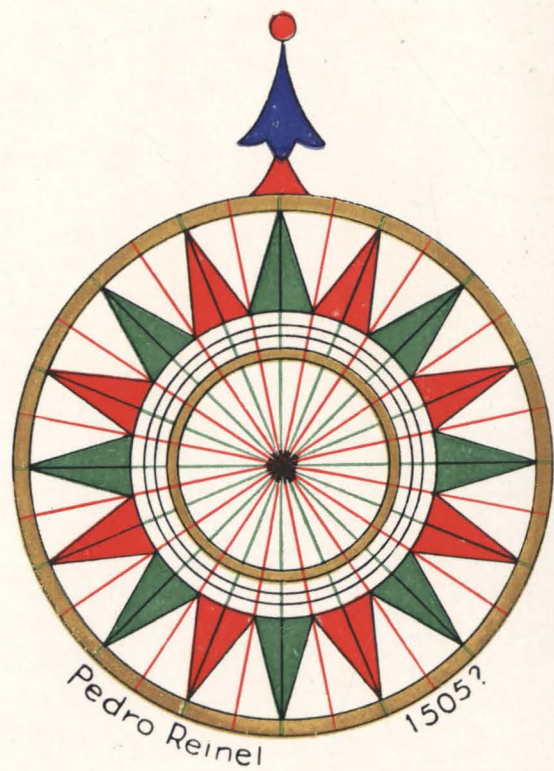
Nota. — Corrigenda das legendas

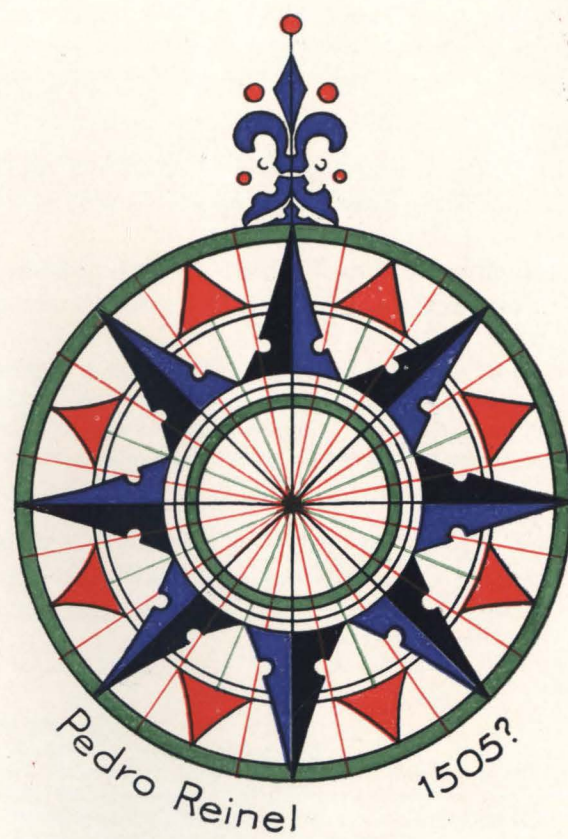
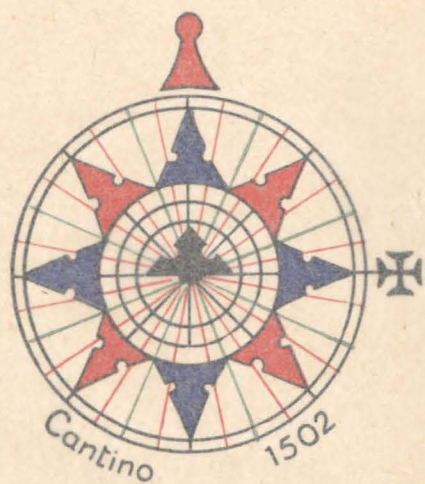
Onde se lê:

1505? — Pedro Reinêl
1541 — D. João de Castro
1564? — Vaz Dourado

Leia-se:

c. 1502 — Pedro Reinêl
c. 1630 — João Teixeira
1568? — Vaz Dourado?





O célebre alvará de D. Manuel, de 13 de Novembro de 1504, complemento de um *mandato real* anterior em que proibia aos *mestres* das *Cartas de marear* lançar-lhes navegações além das ilhas de S. Tomé e Príncipe, contém a seguinte ordem:

«... defendemos [*prohibimos*] que não façam nenhuns mestres das *cartas de marear*, nem outros alguns oficiais nenhuma *pomas* grandes, nem pequenas, de pouco, nem muito, porque não queremos que se façam em maneira alguma...» (299).

Anos depois as *pomas* e as *Cartas* deram muito que falar, a quando da reunião da célebre *Junta de Badajoz*, em 1524:

a) No *Regimento*, que em 24 de Março de 1524 deu aos seus delegados na raia (Elvas-Badajoz), diz o rei:

«Os astrologos e marinheiros que enviamos para o caso da propriedade e juízo dela, e da demarcação pelo que está capitulado pelas primeiras capitulações... e posto que hajam de praticar no modo, assim pelas *cartas de marear*, como pelas *pomas*...» (300).

b) Nos apontamentos, já referidos (n.º 104), que D. Jaime, duque de Bragança, enviou a D. Manuel, afirma o duque a falsidade das *Cartas*, acrescentando:

(299) Este alvará vem publicado em:

a) *Alguns documentos* — B 4, págs. 138 e 139.

Perdeu-se a cópia do *mandato real*, mas devia ser anterior a 21 de Agosto de 1501, data em que Ângelo Trevisan, secretário do *oratore* veneziano em Espanha Domenico Pisani, escrevia ao analista Domenico Maripetro, a propósito da viagem de Pedro Álvares Cabral a Calecute:

«... de carta de quel viazo non è possibile haverne, che el re ha messo pena la vita a chi la dà fora».

em:

b) *Berchet* — B 28, pág. 47.

Citado por:

c) *Leite* — B 128, pág. 227.

(300) *Regimento pera os Letrados* — B 202.

«Pelas *pomas* não se pode fazer demarcação [do meridiano a 370° W das ilhas de Cabo Verde], porque as *pomas* são feitas a beneplacito e não por experiência e saem de fontes turbas e falsas que são as cartas . . .» (301).

Igualmente Pedro Nunes no seu *Tratado da Sphera* se refere às *pomas*, em termos assaz interessantes:

«E pois isto assim é para que são as *cartas* e *pomas* douradas e iluminadas, pelas quais, se pode bem dizer mentiras escritas em letras d'ouro, e em tudo isto eu não digo mal da *carta*; mas queixo-me de ser mal entendida, sendo ela o melhor instrumento que se poderá achar para a navegação e descobrimento de terras e a nossa arte de navegar a mais fundada em sciencias mathematicas, que nenhuma outra de que se pudera usar» (pág. 134 da ed. fac-similada).

136 — *Pomas rumadas (ortodròmicamente)*. — Anteriormente, já Pedro Nunes se referira no seu *Tratado a pomas rumadas* — única notícia que delas existe:

«E posto que, pera cada um destes modos sirva mais a *poma rumada*, como convem, que nenhum outro planisfério» (pág. 110 da ed. fac-similada).

E, mais adiante, afirma:

«... estes que fazem *globos* [*pomas*] não sabem lançar neles rumos . . . posto que em tais *globos* haja muito ouro: e muitas bandeiras, Alifantes e Camelos» (pág. 131).

Em face destas passagens, do grande cosmógrafo-mor, é lícito admitir que *pomas rumadas ortodròmicamente* fôsem usadas a bordo dos nossos navios.

C — Léguas marítima portuguesa (302)

137 — *Valores do grau em estádios e em milhas*. — Com a navegação antiga, por rumos e distâncias, não se

(301) *Alguns Documentos* — B 4, pág. 494.

(302) Ver:
Fontoura da Costa — B 88.

ligava a menor importância ao valor a atribuir ao *grau da circunferência máxima*, por isso que as *Cartas rumadas não tinham meridianos*, nem equador, nem paralelos, mas somente pequenas *escalas*, por vezes arbitrárias.

Com as explorações atlânticas veio a determinação da *altura do polo* e conseqüentemente a arrumação das terras pelas suas respectivas latitudes; vem daí a necessidade de ser adoptado um valor para o *grau do meridiano*, de entre os vários então conhecidos. Na tabela XIX reunimos o que pudemos apurar sobre os mais notáveis, não podendo afirmar que nos conseguíssemos orientar com precisão, sobretudo quanto ao seu valor em quilómetros, devido à extrema confusão que ainda hoje existe a respeito da valorização de alguns *estádios* e *milhas* em *medidas* do sistema métrico decimal.

138 — *Valores do grau português*. — Parece que os portugueses, segundo C. Colombo, adoptaram de começo o valor do *grau* de Albaténio e Alfragano, 453 $\frac{1}{3}$ *estádios*, representando 56 $\frac{2}{3}$ *milhas* à razão de 8 *estádios* por *milha*; mas estas *milhas árabes* eram de 4000 *côvados negros*, de 0^m.541, cada um ou sejam 2164^m cada *milha árabe*, enquanto que a dos portugueses era a italiana de 1480^m, isto é, muito menor do que aquela. Leva-nos a admitir esta possível hipótese a 1.^a *Nota* de Colombo, registada no n.º 18, na qual não transcrevemos a seguinte passagem, correspondente aos três pontos . . . ali indicados, que aqui vai em itálico:

«... e achei que os resultados concordavam com os de Alfragano, isto é que a cada grau correspondem 56 $\frac{2}{3}$ milhas e que se deve ter confiança nesta medida. Podemos dizer que a circunferencia da terra no equador é de 20:400 milhas. Isto mesmo achou mestre José . . .»

Contudo, admiramo-nos como o nosso mestre José Vizinho empregava *milhas*, quando os portugueses só usavam, e continuaram a usar durante séculos, as *léguas*. O emprêgo da *légua* é bem antigo em Portugal. Encon-

TABELA XIX

Alguns valores do grau dos antigos ⁽³⁰³⁾

Autores		Grau			Valores dos estádios e milhas		
Nome	Século	Estádios	Milhas	Km.	Est. em m.	Mi. em m. ⁽¹⁾	Observações
Aristóteles	IV A. C.	1111 $\frac{1}{6}$	—	110-089	99-08	—	Pequeno estádio
Eratóstenes	III A. C.	700	—	110-887	158-41 ⁽²⁾	—	Estádio egípcio
Possidônio de Rhodes Marino de Tiro e Ptolomeu	I II I	500	—	105-070	210-14	—	Estádio <i>filetério</i> ou real
Albaténio e Alfragano	IX e X X	—	56 $\frac{2}{3}$	122-627	—	2164	Milha árabe ⁽³⁾
Abul Hassán ⁽⁴⁾	XI	—	66 $\frac{2}{3}$	144-267	—	2164	Milha árabe ⁽³⁾
Sacrobosco	XIII	700 ⁽⁵⁾ — ⁽⁷⁾	— 56 $\frac{2}{3}$	129-500 83-867	185 —	— 1480	Estádio italiano ⁽⁶⁾ Milha italiana

⁽¹⁾ Milha de 8 estádios.⁽²⁾ Milha de 157^m.8 de Vivien de Saint-Martin e 159^m.2 de Mahebrun.⁽³⁾ Milha árabe de 4000 côvados negros, de 0^m.541 cada um.⁽⁴⁾ Citado por Abul Hassan como opinião de sábios mais antigos.⁽⁵⁾ Seguiu Eratóstenes.⁽⁶⁾ A razão de 1 estádio por $\frac{1}{3}$ de milha italiana: é o estádio grego olímpico.⁽⁷⁾ Seguiu Alfragano.

⁽³⁰³⁾ Compilado principalmente de elementos dispersos, que se encontram, com as suas origens, em:
Ispizua — B 117.

tra-se citada pela primeira vez no *Cancioneiro da Ajuda* ⁽³⁰⁴⁾, documento de 1270 a 1350: «De Santarem tres leguas é»; em 1438 e em 1440, em documentos sobre Marrocos ⁽³⁰⁵⁾, de novo se cita a *légua portuguesa*. Mas ali era então empregada exclusivamente como medida itinerária. Como medida de distância no mar — *légua marítima portuguesa* — é Azurara quem a regista em primeiro lugar em vários capítulos da sua *Crónica da Guiné* (ver uma sua passagem, citada no n.º 130); contudo, pode admitir-se que o seu emprego deve vir, pelo menos, desde a tomada de Ceuta (1415).

Diogo Gomes, em alusão ao ano de 1446, também se refere à nossa *légua marítima*:

«E isto era ao pé do cabo Pichel, a 7 léguas de Lisboa ⁽³⁰⁶⁾.

Cadamosto usou *milhas* (1455-1456), mas este era italiano.

Por Colombo também sabemos que a *légua* tinha 4 *milhas*:

«... leguas de 4 millas cada una, como acostumbramos en la mar» ⁽³⁰⁷⁾.

Não resta, porém, a menor dúvida de que portugueses e espanhóis usaram o *grau* de 16 $\frac{2}{3}$ léguas ou 66 $\frac{2}{3}$ milhas, que era o *grau* do árabe Abul Hassán (século XI), embora aquele valor do *grau* peninsular fôsse menor do que o deste último, por menor ser o da *milha italiana* em relação

⁽³⁰⁴⁾ *Cancioneiro da Ajuda* — B 38, verso 8:907.

⁽³⁰⁵⁾ *Documentos das Chancelarias Reais* — B 64, docs. IX e XCVI.

⁽³⁰⁶⁾ Gomes (Diogo) — B 102, pág. 278.

⁽³⁰⁷⁾ a) Fernandez de Navarrete — B 72, pág. 285 (correspondente à terceira viagem de C. Colombo).

Segundo Albertis e outros a *milha* usada por Cristóvão Colombo era de 1234^m.24, sendo portanto a sua *légua* de 4936^m.96 ou 2.665 *milhas* marítimas actuais (de 1852^m cada uma). Ver:

b) Albertis — B 3, págs. 185 a 191.

ao da *milha árabe*. É provável que esse *grau* de $16 \frac{2}{3}$ léguas já fôsse empregado entre nós no século XV; João de Lisboa, no seu *Livro de Marinharia*, refere-se lhe ainda, nestes termos:

«It. quando te perguntarem quantas legoas é um grau dirás que ha $16 \frac{2}{3}$ leguas» (pág. 29).

Ao mesmo valor do *grau* se referem igualmente Francisco Faleiro (1535) e Pedro Nunes (1566).

Segundo Wagner, o *grau* do célebre *Mapa* de Toscanelli (1474) era também de $66 \frac{2}{3}$ milhas⁽³⁰⁸⁾.

Depois usaram os portugueses o *grau* de $17 \frac{1}{2}$ léguas, provavelmente ainda nos fins do século XV, visto que as *escalas* do *Mapa* de Cantino (1502), já indicam as referidas $17 \frac{1}{2}$ léguas por *grau* (n.º 167).

Esta nova grandeza do *grau*, adoptada pelos portugueses, deve talvez ter provido de, nas suas viagens ao longo dos meridianos, terem reconhecido a exigüidade do de $16 \frac{2}{3}$ léguas. Aquele valor de $17 \frac{1}{2}$ léguas ainda entrou entre nós pelo século XVIII.

Duarte Pacheco (1505) indicou para seu valor 18 léguas:

«... atravessando alem todo o oceano directamente... segundo ordem de *marinharia*, por trinta e seis graus de longura que serão seiscentas e quarenta e oito *leguas* de caminho, contando a *deseito leguas* por *grau*»⁽³⁰⁹⁾.

Mas as 18 léguas por *grau* só foram retomadas por Manuel Pimentel:

«... pela grande comodidade que tem para as contas por ter meio, tẽrço e sexto inteiros... e ficam respondendo cada 3 *leguas* 10 minutos justos de *grau*»⁽³¹⁰⁾.

(308) a) Wagner — B 244, pág. 250.

Citado entre outros por:

b) Pereira da Silva — B 180.

(309) Pacheco Pereira — Ap. 13 D, pág. 7.

(310) Pimentel — 17 D, págs. 93 e 94.

139 — Nas sessões da *Junta de Badajoz* (1524), já citadas, foi também deveras gigantesca a discussão que girou em torno do valor do *grau*. Os nossos queriam-no de muitas léguas, para que as cubiçadas Molucas fôsem incluídas no hemisfério da acção portuguesa; os espanhóis queriam-no de poucas, para que as ditas Molucas lhes pertencessem.

Fernando Colombo, filho do almirante e um dos delegados da Espanha, aconselhou o de Alfragano, de $56 \frac{2}{3}$ milhas, que seu pai adoptava (n.º 138). Mas Alfragano usava *milhas árabes*, enquanto que Colombo empregava as *italianas*, que sendo muito menores davam ao seu *grau* um valor assaz pequeno, conforme já indicámos⁽³¹¹⁾.

Um pouco mais razoáveis foram Frei Tomás Duran, Sebastian Caboto e Juan Vespuchi, também delegados espanhóis, em cujo parecer se lê:

«Primeramente tenemos de graduar las leguas, y dar a cada grado del cielo las menos leguas que pudieremos, porque dando menos leguas, menos aura en la tierra, lo qual mucho cumple al servicio de su magestad. Empero como en outro escrito diximos, parecenos que tenemos de venir a lo que commumente usam los Marineros, assi de Portugal, como de Castilla, que dan en cada grado del cielo, 17 leguas y media por grado.

El segundo fundamento es que nos conformaremos con Ptolomeo, Astrologo gravissimo, el qual escrivio despues de Pomponio Mela, y Marino, y Estrabon, el qual pone 62 milhas e media a cada grado»⁽³¹²⁾.

As reuniões de Badajoz terminaram sem qualquer solução, como vimos (n.º 104), mas as $17 \frac{1}{2}$ léguas ficaram fazendo escola na península!⁽³¹³⁾

(311) Pereira da Silva — B 180.

(312) Garcia de Cespedes — B 96, Fols. 149 e 150.

(313) Em Espanha usou-se o *grau* «que algunos dan 15 leguas españolas, otros 16 y lo mas comun 17 y media, y outros 18 y otros mas». Ver:

Garcia de Cespedes — B 96, Fol. 71.

140 — Milha italiana e légua marítima em metros; valor português do grau em quilómetros. — Na tabela XX indicamos as primeiras: milha italiana e suas divisões e légua marítima portuguesa, em metros; e na tabela XXI os diversos valores portugueses do grau, em quilómetros.

TABELA XX

Milha italiana e légua marítima portuguesa, em metros

Medidas (*)	Passos duplos	Estádios	Milhas	Metros	Milhas actuais (**)
1 passo duplo	—	—	—	1.48	—
1 estádio . . .	125	—	—	185	0.1
1 milha . . .	1000	8	—	1480	0.799
1 légua	4000	32	4	5920	3.197

(*) A légua é portuguesa, as outras medidas são italianas.
(**) De 1852 metros.

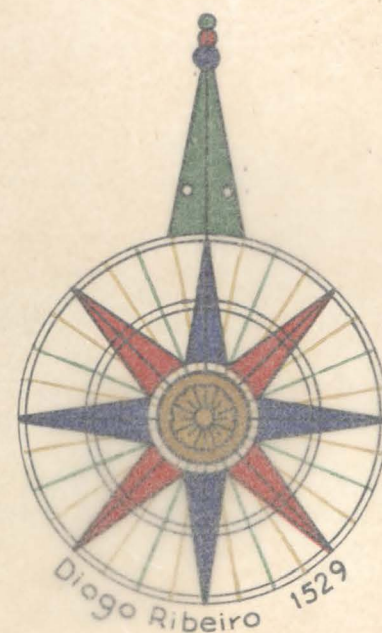
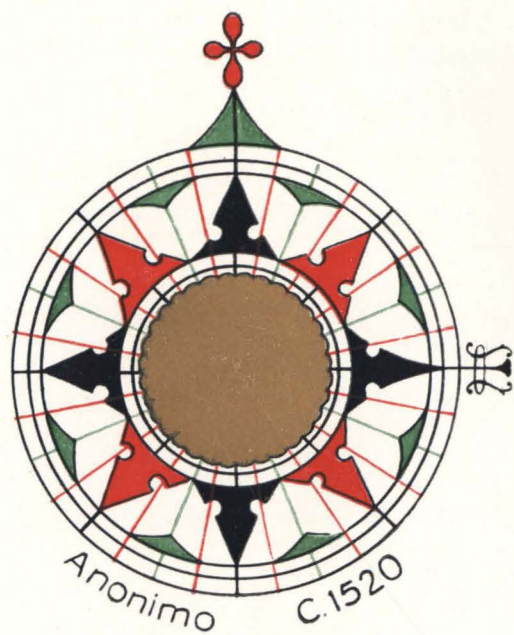
TABELA XXI

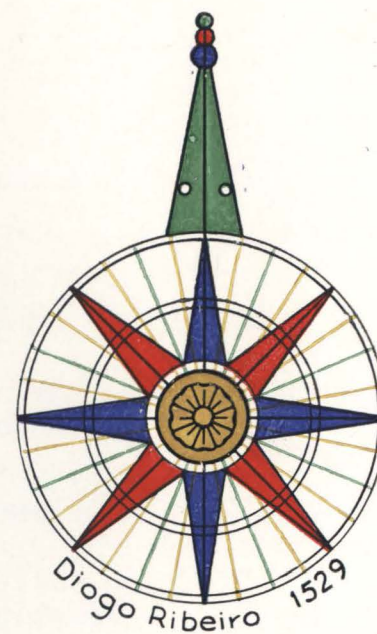
Valores portugueses do grau em quilómetros

Léguas marítimas portuguesas	Milhas italianas	Estádios	Quilómetros	Por defeito (*)	Observações
16 $\frac{2}{3}$	66 $\frac{2}{3}$	533 $\frac{1}{3}$	96.666 $\frac{2}{3}$	Cêrca de 15%	1.º valor usado
17 $\frac{1}{2}$	70	560	103.600	Cêrca de 7%	Depois do precedente
18	72	576	106.560	Cêrca de 4%	Duarte Pacheco (1505)

(*) Em relação ao valor exacto de 111 quilómetros.

Esta última tabela mostra que o valor do grau mais próximo do exacto é o de Duarte Pacheco, grande navegador, que bem evidenciou a sua cultura nas preciosas páginas do seu *Esmeraldo*.





D — Linha do rumo de Pedro Nunes ⁽³¹⁴⁾

141 — *Defeitos das Cartas planas quadradas de marear.* — Os nossos mareantes cêdo devem ter reconhecido praticamente que, na *Carta plana quadrada*, o grau de um paralelo não correspondia ali ao grau do respectivo paralelo da *esfera*. Leva-nos a esta suposição um interes-

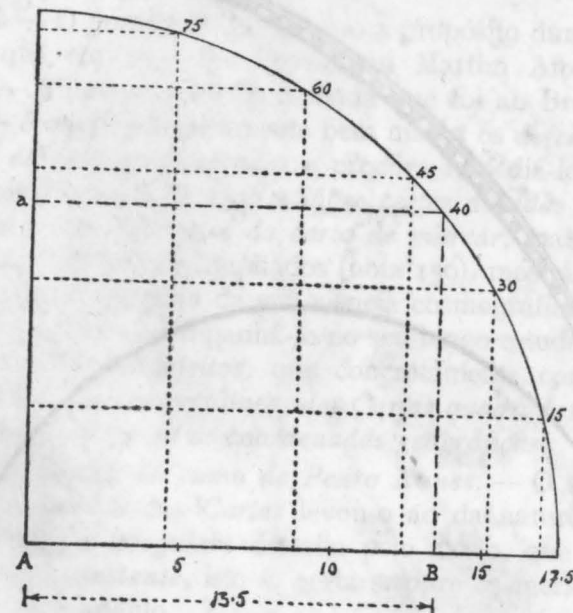


FIGURA 72

Gráfico para a determinação das léguas do grau de um paralelo, segundo João de Lisboa (1514).

sante capítulo do *Livro de Marinharia* (1514), cujo título implicitamente o indica :

«Regimento para em uma carta de marear dares pelo manifesto, e para saberes por ela dar a quantidade de um

(314) Ver:

Fontoura da Costa — B 90.

mento do assento dos lugares: navegar per arte: em a qual ha dous modos: o primeiro é ir per uma mesma rota sem fazer mudança, e isto guardão sempre os navegantes, mas a conta ha se de fazer per uma certa maneira de linhas curvas: como parece o nordeste desta figura [fig. 74] e não per linha direita, como a carta mostra. O segundo modo seria ir per circulos maiores, fazendo sempre aquela defe-

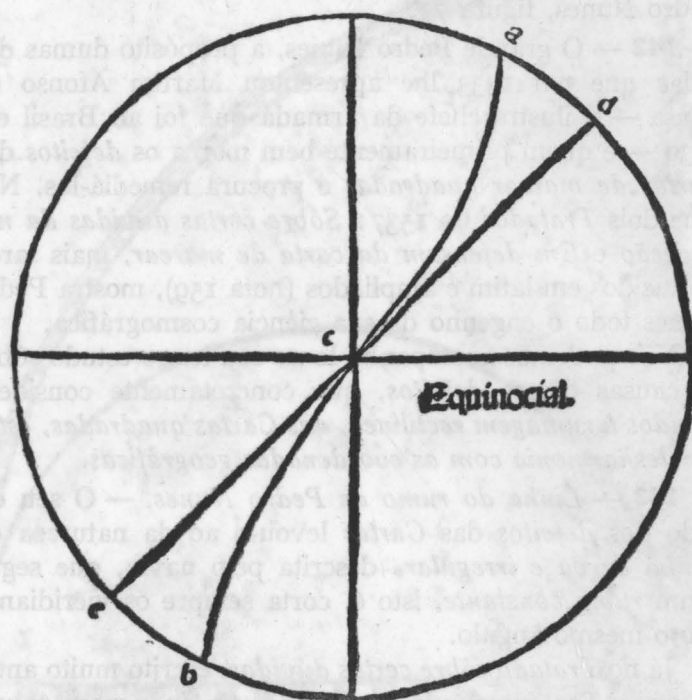
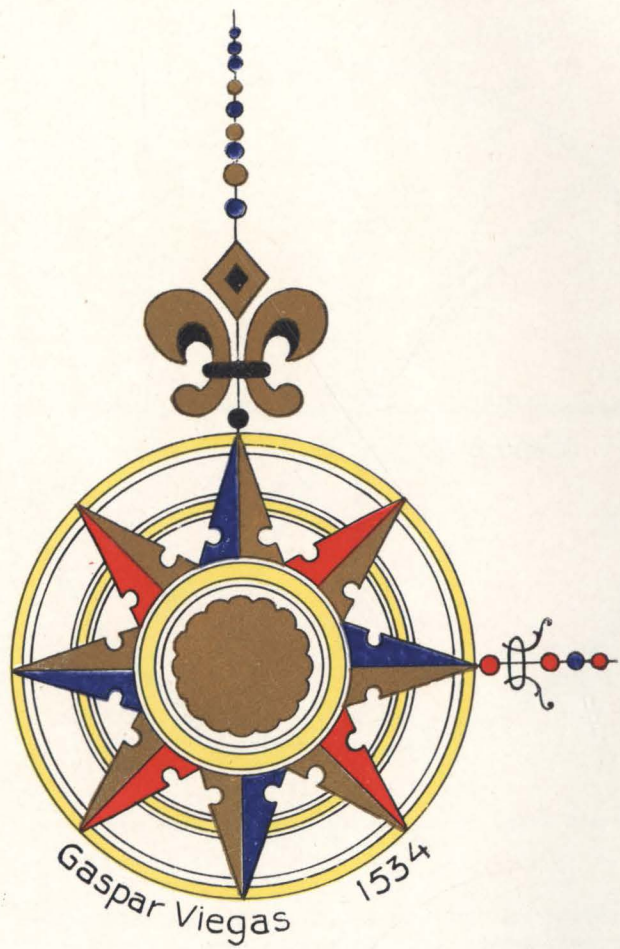


FIGURA 74

Linha curva (linha do rumo) do nordeste, na esfera, segundo Pedro Nunes (Tratado da Sphera, 1537).

rença: nas rotas a que a desigualdade dos angulos: que se fazem com os novos meridianos nos obriga, mas a conta se ha de fazer com os mesmos circulos ou em linhas dereitas que os representem e não como na carta: em a qual posto que todas as rotas sejam as cortaduras comuns dos circulos maiores com os horisontes, não nos podem porem servir para





êste propósito, porque fazem sempre as rotas angulos iguais pela equidistancia que sempre guardam.

E posto que para cada um destes modos sirva mais a poma rumada como convem, que nenhum outro planispherio: o primeiro delles [o das linhas curvas] principalmente se pode pôr em obra com a mesma carta per que navegamos com alguma pequena mudança que se faça, ficando a mesma forma da carta com a equidistancia das linhas que ora tem» (315).

144 — Há três pontos interessantes na passagem que acabamos de transcrever e que devemos imediatamente acentuar. Em 1534, Pedro Nunes:

1.º — Imagina («esta minha imaginação») a navegação por linhas curvas (*loxodrómi*as) e por circulos maiores (*ortodrómi*as). E, em figura, mostra as rôtas correspondentes.

2.º — Indica que a poma rumada serve para êstes dois modos de navegar.

3.º — E que a Carta serve para o primeiro (linhas curvas) «com alguma pequena mudança que se faça».

145 — Mais tarde, em 1537, logo no comêço do *Tra-*
tado em defensam da carta de marear, defendendo esta, êle trata novamente das suas *linhas curvas*, que depois, em 1566 (na sua obra em latim), chamou do *rumo* («*lineas in globo quas nautae rumbos appellant*») (316):

«E assim, como o caminho que fazemos: faz com os novos meridianos igual angulo ao com que partimos: assi mesmo na carta que representa o universo faz sempre a mesma rota com os merêdianos angulos iguais: por os ditos meridianos serem linhas direitas e equidistantes, que com a terceyra linha: que é a por que se faz caminho, causam de dentro e de fora angulos iguais. E esta é a razão porque foi necessario: serem os rumos de norte sul e quaesquer outros de um mesmo nome, linhas direitas equidistantes. Nem se pode fazer de *linhas curvas*: nenhum planisferio que tão conforme seja ao nosso modo de navegar como é a carta: A qual posto que faça todos os paralelos iguais à

(315) Nunes — *Ap. 32 A*. Ed. fac-similada, págs. 109 e 110.

(316) Nunes — *Ap. 33 A*, Cap. XXI.

equinocial: e os polos que são pontos linhas direitas: disto não se segue mais: se não que a carta não é planisfério . . . Porque se bem olharmos: que releva a quem navega: para saber o que andou: ou onde está: que uma ilha ou terra firme está pintada na carta: mais larga do que é: se os graus forem tantos quantos hão de ser de leste a oeste: porque a mim que faço a conta me fica resguardado: saber que êstes graus sam na verdade menores do que a *carta por ser quadrada* . . . » (317).

A seguir o grande matemático define novamente a sua *linha do rumo*.

Investigando o motivo porque Ptolomeu manda tirar $\frac{1}{3}$ aos estádios que há numa rota conhecida, para que «fique o caminho continuado por direito», acrescenta Pedro Nunes:

«Eu não sei dar outra melhor causa a isto que a que comecei a tocar no tratado que escrevi antes deste [*Tratado sobre certas duvidas* . . .]: e é que vendo Ptolomeo que o caminho que se faz por uma rota: não é por circulo maior, que é o direito e continuo: pois sempre fazemos com os novos meridianos angulo igual ao com que partimos: o que era impossivel fazer circulo maior, se por ele fossemos: antes é uma linha curva irregular. Como parece nesta figura [fig. 75] que vai cercando o globo do mar e da terra: até chegar ao ponto que está debaixo do polo: onde todos os rumos, meias partidas e quartas vão finalmente entrar: por esta razão abate Ptolomeu, a meu vêr, o terço do caminho que navegando se anda: para o que fica seja o que haveria por direito: e o mais curto que é por circulo maior» (318).

A figura 75, cópia do *esquema* de Pedro Nunes (1537), apresenta as *linhas curvas* dos rumos intercardiais, NE-SW e NW-SE, e das meias partidas ENE-WSW e WNW-ESE, mais próximas de E-W.

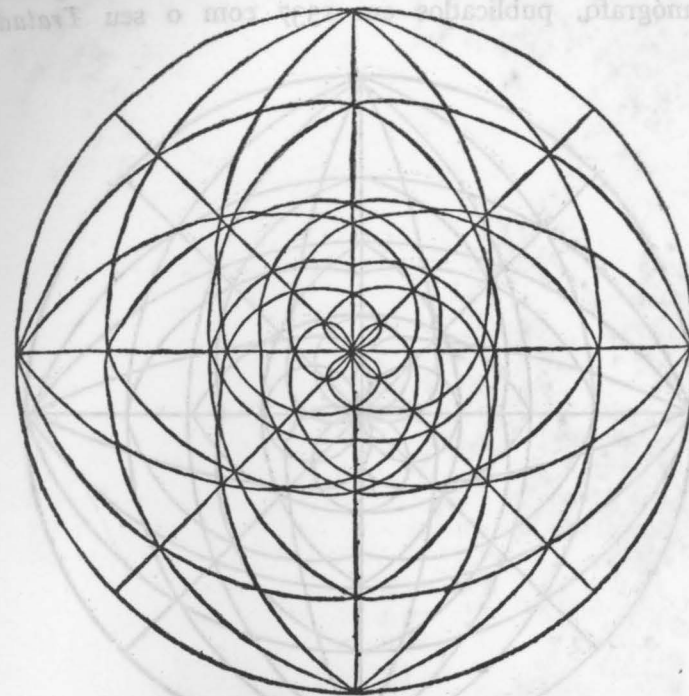
146 — Alonso de Santa Cruz, no seu *Libro de las Longitudes* (319), transcreve, como sendo da sua autoria, a

(317) Nunes — *Ap. 32 A*. Ed. fac-similada, págs. 118 e 119.

(319) Nunes — *Ap. 32 A*. Ed. fac-similada, págs. 124 e 125.

(319) Santa Cruz — *B 212*, Cap. 13.

maior parte desta última passagem de Pedro Nunes sobre este assunto; até junta um *esquema* similar, figura 76, ao do nosso cosmógrafo, tendo apenas a mais as *lineas*



«O circulo grande representa a equinocial e o seu centro ao polo do norte. As linhas direitas sam os rumos do nordeste e do sudoeste e as outras curvas de hũa parte e da outra sam nordeste e sudoeste e noroeste e sueste. E as outras entre estas e a equinocial sam les nordeste e oes sudoeste e oes noroeste e les sueste.

FIGURA 75

Esquema de Pedro Nunes, com as suas linhas curvas (linhas dos rumos) (*Tratado da Sphera*, 1537).

encorvadas» das restantes meias partidas NNE-SSW e NNW-SSE! (320)

(320) Ver:

Pereira da Silva — *B 189*.

147 — No n.º 154 mostramos como o nosso Pedro Nunes, em 1537, novamente definiu e precisou a sua *linha do rumo*, hoje denominada *loxodrómia*, nome que Snellio lhe deu em 1624 ⁽³²¹⁾. Como os dois *Tratados* do grande cosmógrafo, publicados em 1537 com o seu *Tratado*

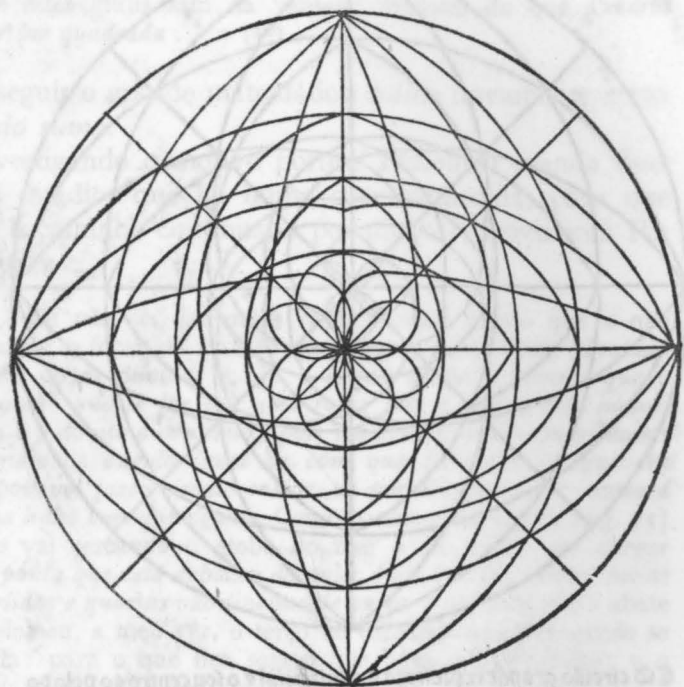


FIGURA 76

Esquema com as linhas curvas (linhas dos rumos) de Pedro Nunes, apresentadas por Alonso de Santa Cruz (*Libro de las Longitudes*), sob a denominação de *lineas encorvadas*, como sendo suas.

da *esphera*, eram destinados aos mareantes portugueses, sobretudo aos mais instruídos, não lhe juntou Pedro Nunes as demonstrações geométricas, muito simples, que depois apresentou na sua edição em latim de 1566.

⁽³²¹⁾ Snellii — B 220, pág. 27.





Corrigiu êle, então, o que havia dito sôbre as *linhas dos rumos* terminarem no polo, afirmando agora que o não tocavam (Cap. XXI).

É agradável registrar que esta mesma falta é também comum a Mercator (1541) e a Gema Frisio (1545) ⁽³²²⁾.

a) *Pomas rumadas loxodrômicamente,*
de Pedro Nunes (1534-1537)

148 — Em 1534, já o nosso ilustre Pedro Nunes afirma que a *poma rumada* serve para o traçado das *ortodrômias* e das *loxodrômias* (n.º 144). Não indica porém, na edição portuguesa dos seus *Tratados* (1537), a forma de nela traçar as suas *linhas dos rumos*, o que faz na edição latina (1566), especialmente destinada a facilitar aos cosmógrafos estrangeiros o conhecimento dos seus trabalhos.

Mostra aqui que elas devem ser traçadas com o auxílio dum *quadrante esférico flexível*, dividido em 8 *quartas*, fig. 77 ⁽³²³⁾.

Cada *poma*, tendo marcados o *equador* e os *meridianos*, de 15° em 15°, devia ter cêrca de 42 cm. de diâmetro, ou sejam uns 132 cm. de circunferência, o que daria 5.5 cm. para largura equatorial de cada *fuso* de 15°.

Para o traçado da *linha do rumo* 5 (5 *quartas* ou 56° ¼), por exemplo, assentava-se o vértice do *quadrante flexível* no *ponto de partida* *b*, figura 78, situado sôbre o meridiano *ab*, e a sua linha 5 fazia-se coincidir com êste meridiano; pelo lado inferior do *quadrante* traçava-se o *arco b c d*, de *circunferência máxima*, que encontrava em *c* o meridiano *ac*; o arco *b c*, entre os dois meridianos consecutivos, *ab* e *ac*, considerava-se como o primeiro trôço da *linha do rumo* 5. Em seguida procedia-se similarmente a partir de *c*, suposto novo *ponto de partida*; o arco *c e* seria o segundo trôço daquela *linha do rumo* 5.

⁽³²²⁾ Bensaúde — B 27, pág. 22.

⁽³²³⁾ Nunes — Ap. 33 A, Cap. XXVI.

Depois, a partir de e , traçava-se $e g$, etc. A *linha curva irregular* $b c e g \dots$, composta dos *pequenos arcos de*

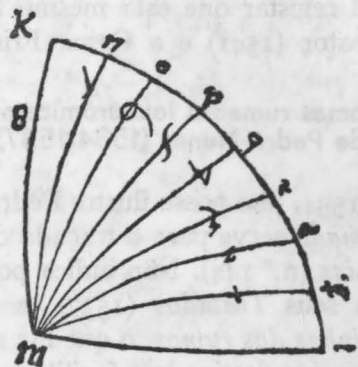


FIGURA 77

Quadrante esférico flexível de Pedro Nunes, para o traçado das linhas dos rumos.
(Reproduzido de Ap. 33 A).

circunferência máxima $b c$, $c e$, $e g \dots$ seria a linha do rumo 5. E similarmemente se iria rumando loxodrômica-mente a poma.

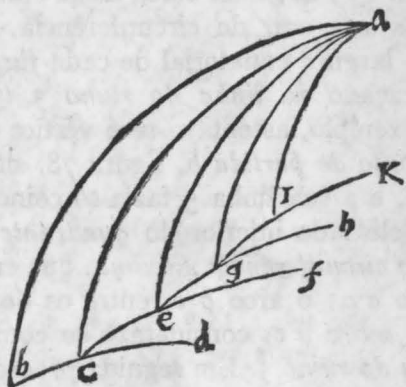


FIGURA 78

*Esquema de Pedro Nunes, mostrando como traçar uma linha do rumo.
(Reproduzido de Ap. 33 A).*

Como isto se assemelha às posteriores teorias; que génio era o nosso Pedro Nunes! Os êrros cometidos não

deviam ser exageradamente grandes, para processos tão simples e instrumentos tão pouco precisos.

Somos levados a crêr que o grande cosmógrafo em 1534, ou pelo menos em 1537, já imaginara o seu *quadrante flexível* e o respectivo processo do traçado das suas *linhas dos rumos*, que fêz utilizar na confecção de *pomas rumadas loxodròmicamente*, hoje infelizmente perdidas, pelos «*que fazem globos [pomas]*» (n.º 136), embora dêles se queixasse.

Eis os motivos basilares da nossa crença:

1.º — As *linhas dos rumos* 6 ($67^{\circ} \frac{1}{2}$ NE e NW), que Pedro Nunes esquematizou, muito interessantemente, na fig. 75, só podiam ter sido obtidas duma *poma rumada loxodròmicamente*.

2.º — A-pesar-de ser um sábio de gabinete, o ter fornecido a D. João de Castro os meios materiais e teóricos para que êste grande pilôto experimentasse, na sua viagem de 1538, o seu «segundo modo porque se tomará a altura do pólo, em todo o tempo em que houver sol» (n.ºs 71 e 72). Mostra êste facto que Pedro Nunes não se limitava a imaginar arrojadas teorias, mas queria, também, que elas fôsse verificadas pelos que as podiam praticar.

149 — Afirmar Rodolfo Guimarães ⁽³²⁴⁾ que entre os *manuscritos* inéditos de Pedro Nunes, hoje provavelmente perdidos, havia os dois seguintes:

- 1) *Tratado do planisfério geométrico* ;
- 2) *Tratado da maneira de delinear o globo para uso da navegação* ;

que de-certo muita luz deviam lançar sôbre os assuntos dêste Capitulo 7. É mesmo de admitir que o segundo *Ms.* citado fôsse por Pedro Nunes parcialmente traduzido, para latim, e aproveitado na sua edição de 1566 e nas seguintes.

(324) **Guimarães** — *B* 109, pág. 78.

150 — O comandante francês Marguet, com o auxílio de um *transferidor de papel*, traçou várias *loxodrómi*as num pequeno *globo*, usando um processo similar ao de Pedro Nunes, obtendo os melhores resultados ⁽³²⁵⁾.

b) Globo de Mercator de 1541

151 — Gerard Kremmer, de Rumpelmonde, que a posteridade só conhece pelo seu nome latino de Mercator, cursou a Universidade de Lovaina em 1530, onde foi discípulo e depois grande amigo e assistente de Gema Frisio. Nesta cidade se conservou até 1552, ano em que, receando as perseguições da terrível inquisição, passou a Duinsburgo. Era um notabilíssimo cosmógrafo, cartógrafo, gravador e manufactor de instrumentos astronómicos.

Em 1537, com Gaspar à Mirica, ajudou Gema Frisio na construção do *globo* conhecido pelo nome dêste último.

Em 1541, fabricou Mercator o seu *globo terrestre loxodrómico*, com as *loxodrómi*as dos 8 rumos de cada quadrante, traçadas a partir de vários pontos situados em várias *latitudes*.

Um exemplar dêste precioso *globo* foi descoberto em Gand no ano de 1868; um outro exemplar, hoje talvez perdido, pertenceu ao grande geógrafo inglês John Dee, que o adquiriu em Lovaina do próprio construtor em 1547. Aquele *globo*, que Mercator dedicou a Nicolau Perrenot (pai do cardinal Granvela), tem cêrca de 41 cm. de diâmetro e 129 cm. de circunferência; foi reproduzido em *fac-simile* em 1875 ⁽³²⁶⁾, do qual damos em extra-texto uma cópia reduzida a $\frac{1}{3}$, de 3 dos seus fusos ($2 \times 15^\circ = 30^\circ$ cada um).

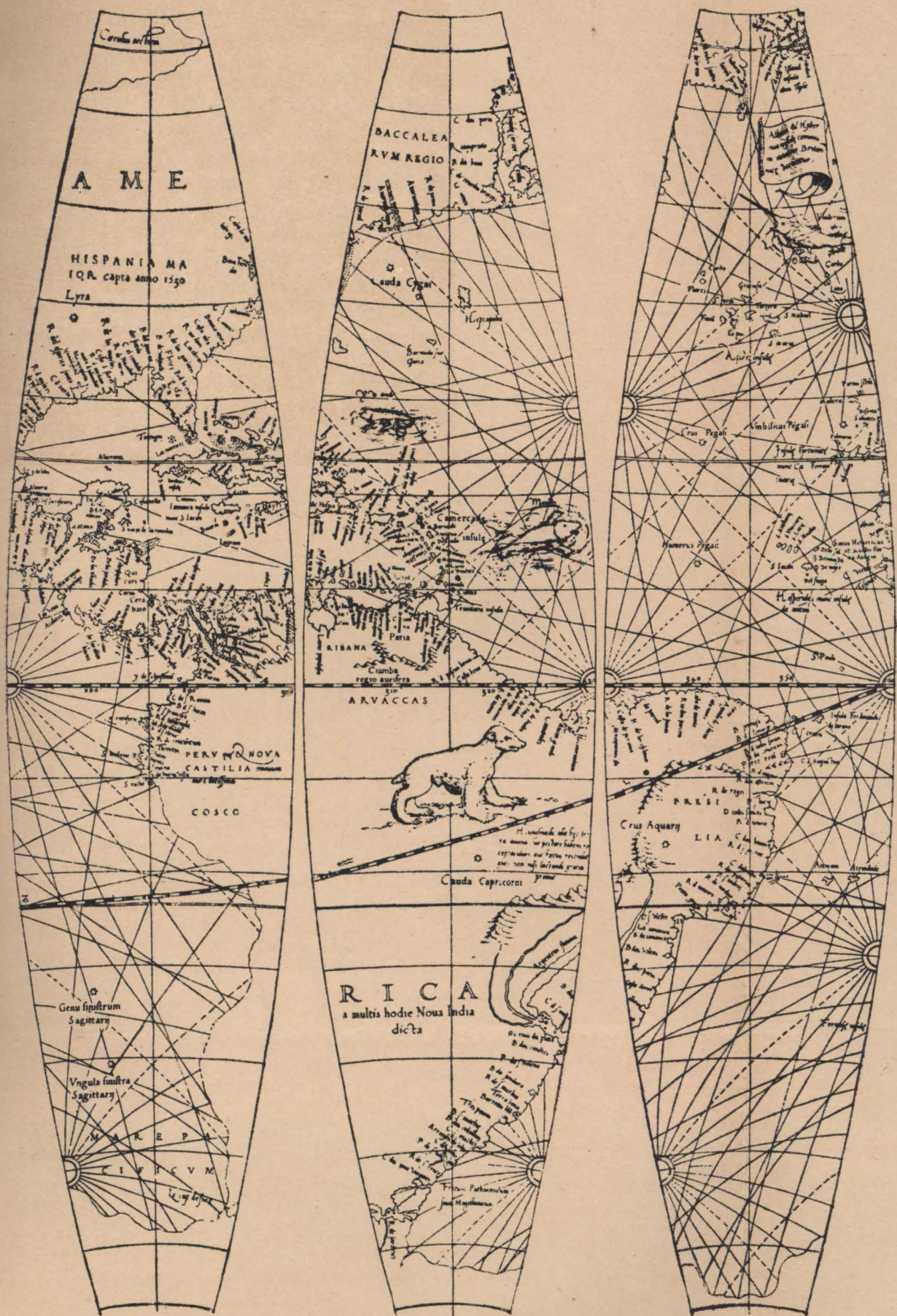
152 — *Prioridade da descoberta da loxodrómia.* —

⁽³²⁵⁾ a) **Marguet** — B 151.

O capítulo em que trata dêste assunto fôra previamente publicado na *Revue Maritime*:

b) **Marguet** — B 152.

⁽³²⁶⁾ *Sphère terrestre et sphère céleste de Gérard Mercator* — B 225.



Três fusos, de 30° cada um, do globo terrestre loxodrômico de Mercator (1541). Reprodução, reduzida a $\frac{1}{2}$, do fac-simile de Bruxelas (segundo H. Wagner).

Muito se tem escrito sôbre as *loxodrómi*as, traçadas no célebre globo de Mercator de 1541 ⁽³²⁷⁾. A questão mais importante, para nós portugueses, é a que tem girado em volta da prioridade da descoberta dessas *linhas curvas irregulares*.

Foi Pedro Nunes quem imaginou, primeiramente estudou e fêz construir as linhas dos rumos, de 1534 a 1537; a prioridade pertence-lhe (n.^{os} 143 a 150).

Em defesa desta verdade histórica escreveu Joaquim Bensaúde dois trabalhos muito notáveis ⁽³²⁸⁾; outros modernos escritores portugueses, dentre os quais devemos citar Pereira da Silva e o dr. Armando Cortesão ⁽³²⁹⁾, trataram igualmente dêste assunto com superior elevação.

153 — *Construção do globo de Mercator de 1541*. — Joaquim Bensaúde ⁽³³⁰⁾, com o seu habitual denodo, fundamenta os motivos que o levaram a reconhecer as importantes relações intellectuais que, nos meados do século XVI, existiam entre Portugal e a Flandres, então sob o domínio dos soberanos da Espanha, os quais eram grandes protectores dos sábios de Lovaina; e concluiu pela afirmativa de que Mercator devia conhecer os *Tratados* de Pedro Nunes (1537) antes da construção do seu globo de 1541.

Nós vamos mais longe.

Como por vias directas e indirectas saiam de Portugal, não só os nossos *livros* e *Ms.* de *Náutica* como os *Roteiros* e as *Cartas de marear*, é de aceitar que às preciosas mãos de Mercator chegasse alguma *cópia manuscrita* de qualquer trabalho de Pedro Nunes, sôbre o traçado das

(327) Ver a interessante bibliografia, nas notas do seguinte trabalho:

Wagner — B 245.

(328) a) **Bensaúde — B 25**, págs. 78 a 85.

b) **Bensaúde — B 27**, págs. 19 a 44.

Nêstes dois trabalhos responde o autor aos de:

c) **Wagner — B 245.**

d) **Wagner — B 243.**

(329) a) **Pereira da Silva — B 173 e B 189.**

b) **Cortesão (Armando) — B 52 e B 53.**

(330) **Bensaúde — B 25.**

suas *linhas dos rumos*. E também, porque não, um dos seus *quadrantes flexíveis* (n.º 148), e mesmo uma das *poemas rumadas loxodròmicamente*, por êle mandadas construir.

A grande habilidade manual de Mercator, aliada à sua imensa cultura cosmográfica, permitiu-lhe construir êsse seu maravilhoso *globo de 1541*, servindo-se dos *trabalhos originais* de Pedro Nunes e dos *instrumentos* por êste inventados e por êle Mercator aperfeiçoados.

A toponímia do *globo* mostra ainda a grande influência das informações portuguesas.

Ao nosso Pedro Nunes pertence a glória inicial; a Mercator a de uma execução inteligente e praticamente modelar.

154 — Hermann Wagner, no seu notável trabalho de 1915 ⁽³³¹⁾, indica as *latitudes* teóricas, e as medidas no *globo de 1541*, correspondentes às mesmas *longitudes*, de vários pontos de algumas *loxodrómias* traçadas por Mercator.

As diferenças entre essas *latitudes*, teóricas e medidas, só acima de 40° atingem valores um pouco superiores a 1°, o que no *globo* é representado por cêrca de 3 ½ mm.; abaixo desta latitude de 40° as diferenças são insignificantes. Mostram êstes elementos a grande perfeição atingida por Mercator na construção do seu notável *globo de 1541*.

E — Cartas reduzidas

155 — As *Cartas em projecção mercatoriana*, de Mercator ou *reduzidas*, marcam um enorme progresso na confecção das *Cartas de marear*. Devidamente aperfeiçoadas, são ainda as que hoje se usam na navegação, não tendo aparecido outra *projecção* mais prática que permita substituí-las vantajosamente.

⁽³³¹⁾ Wagner — B 245, págs. 306 e 307.

As *Cartas quadradas* foram usadas entre nós até quasi aos meados do século XVIII. Como porém não se acordessem as *distâncias* navegadas com as nelas medidas, recorreu-se, desde fins do século XVI, ao emprêgo de *troncos particulares das léguas* (n.ºs 169 e 170) os quais vieram atenuar um pouco êsse reconhecido desacôrdo.

a) A grande carta de Mercator de 1569 ⁽³³²⁾

156 — Gerard Mercator editou no ano de 1569, em Duinsburgo, a sua célebre *Carta*, tôda desenhada e gravada pelas suas hábeis mãos. É ela a primeira que foi construída na *projecção* hoje denominada *cilíndrica isogónica de Mercator*, sendo justamente considerada um verdadeiro monumento da cartografia.

Tem o seguinte título: *Nova et aucta orbis terrae descriptio ad usum navigantium emendate accomodata* (Nova e mais completa representação do globo terrestre, correctamente adaptada ao uso da Navegação).

Foi dedicada por Mercator, que a assina, ao duque Guilherme de Juillers, de Clèves e de Mont.

157 — *Originais conhecidos e reproduções executadas*. — Eis a nota dos originais conhecidos da *Carta de 1569* e das suas *reproduções*:

a) *Originais; onde existem, quando descobertos e dimensões* ⁽³³³⁾:

1) Biblioteca Nacional de Paris, em 1835 por Jules Klaproth; com o comp. 2000 × 1260 mm. de largura;

2) Biblioteca Municipal de Breslau, em 1889 por Alfred Heyer; com 1990 × 1210 mm.;

⁽³³²⁾ Para a bibliografia ver a nota ⁽³²⁷⁾.

⁽³³³⁾ O museu «Prins Hendrik», de Roterdão, adquiriu num leilão, que teve lugar em Lucerne no ano de 1932, um soberbo *Atlas* formado com *quarteladas* de várias *Cartas de Mercator de 1569*.

Ver sôbre êste assunto:

L'Atlas Universel «Ad usum navigantium» de Mercator — B 124.

3) Biblioteca do conde Mirbach, no Castelo de Harft an der Erft, em 1899 ;

4) Biblioteca da Universidade de Basileia, em 1899 por Gabriel Marcel ; com 2022 × 1234 mm.

b) *Reproduções*:

1) *Fac-simile* do original de Paris, por E. François Jomard. Paris, 1862 ⁽³³⁴⁾ ; com 1995 × 1229 mm. ;

2) *Fac-simile* do original de Breslau. Berlim, 1891 ; com 1979 × 1215 mm. ;

3) *Fac-simile* do original de Breslau, publicado pelo Bureau Hydrographique International de Mônaco em 1932. Acompanha esta reprodução uma utilíssima brochura com tôdas as *Legendas latinas*, que se acham espalhadas pela *Carta*, e a sua tradução ⁽³³⁵⁾.

4) Do original de Paris, em escala reduzidíssima, publicada por Lelewell em 1851, sem as importantes *Legendas* ⁽³³⁶⁾ ; reproduzida em extra-texto.

158 — *Antecedentes da Carta de 1569*. — O inglês John Dee, ao qual já nos referimos (n.º 151), relacionou-se com Mercator em Lovaina no ano de 1547 ; mais antigas deviam ser as relações daquele geógrafo com o nosso Pedro Nunes, chegando a ser tão íntimas que Dee em 1558, ao achar-se doente, nomeou seu testamenteiro literário o nosso grande cosmógrafo. Mrs. Taylor publicou a carta que, com esta notícia, êle dirigiu a Mercator em 20 de Julho dêsse mesmo ano de 1558 ; dela transcrevemos as seguintes passagens em latim, com a respectiva tradução que devemos à amabilidade do reverendo Ruela Pombo :

⁽³³⁴⁾ Jomard — B 118.

⁽³³⁵⁾ *Texte et traduction des Légendes de la Mappemonde originale de Gérard Mercator* — B 231.

⁽³³⁶⁾ Lelewell — B 130. *Atlas*.

«... Unde si mea haud
 queat opera, vel absolvi,
 vel emitti, dum ipse sim
 superstes: Viro illud legavi
 eruditissimo, gravissimoque;
 qui artium Mathematicarum
 unicum nobis est relictum
 et decus et Columen: ni-
 mirum D. Petro Nonio Sa-
 laciensi: Illumque, obnixè
 nuper oravi, ut, si quando
 post-humum, ad illum de-
 feretur hoc meum opus,
 benigne humaniterque sibi
 adoptet, modisque omni-
 bus, tanquam suo, utatur:
 absolvere denique, limare,
 ac ad publicam Philoso-
 phantium utilitatem propo-
 lire, ita dignetur, ac si
 suum esset maximè.

Et non dubito, quin ipse
 (si per vite valetudinemque
 illi erit integrum) voti me
 faciet compotem: cum et
 me tam amet fideliter: et
 in artes, Christianae Repu-
 blicae summa necessarias,
 graviter incumbere, sit illi
 à natura insitum: voluntate,
 industria, usuque confirma-
 tum . . . » (337).

«... Por isso, se a mi-
 nha obra não puder ser
 publicada enquanto eu fôr
 vivo, leguei essa empreza
 a um homem eruditissimo
 e gravissimo — que é para
 nós o unico deposito, a
 honra e a coluna das artes
 Mathematicas — em verdade
 o sr. Pedro Nunes, de Al-
 cacer do Sal; e, há pouco
 pedi-lhe com instancia que,
 se quando morrer, lhe fosse
 entregue este meu trabalho,
 benigna e humanamente o
 adopte como seu, assim se
 digne de finalmente o aca-
 bar, limar e rever com cui-
 dado, para utilidade publica
 dos sábios, como se fosse
 absolutamente trabalho seu.

E não duvido incumbil-o
 gravemente, porque ele pro-
 prio (se o meu trabalho,
 pela minha vida e saude,
 lhe fôr entregue integro)
 me fará compartilhar do
 louvor, visto que também
 me considera muito dedi-
 cadamente, e assim o meu
 trabalho, por sua capital
 natureza, é incluído nas ar-
 tes necessarias áquela Cris-
 tã Republica — confirmado
 pela vontade, indústria e
 uso . . . ».

Que honrosas referências a Pedro Nunes !

159 — Já anteriormente indicámos (n.º 153) que Mer-
 cator, antes de 1541 — ano da construção do seu notável

(337) **Taylor** — B 228, Doc. 9 (II): *Dee to Mercator*, July 20, 1558,
 pág. 257.

globo — devia ter conhecido os trabalhos do nosso grande sábio. Depois da carta de Dee (1558) deve Mercator ter relido os *Tratados* e possivelmente outros *trabalhos* do mestre português. Novamente deve ter passado em revista os defeitos da *Carta plana quadrada* para uso na navegação, por êste indicados ⁽³³⁸⁾, e meditado profundamente na melhor forma de os remediar; e, sobretudo, nesta frase de Pedro Nunes, ainda de 1534, por nós transcrita no n.º 143:

«... o primeiro deles [o modo das linhas curvas] principalmente se pode pôr em obra com a mesma carta per que navegamos com alguma pequena mudança que se faça, ficando a mesma forma da carta com a equidistancia das linhas [paralelos?] que ora tem».

onde há uma ideia, quasi nublosa, de solução: a *mudança*; e, mais ainda, nesta passagem de 1537, em que ela já é precisada:

«Mas ho melhor seria que fizesemos a carta de muitos quarteirões [*quarteladas*]: de bom compaso grande: nos quais guardemos ha proporção do meridiano ao paralelo do meo: como faz Ptolomeu nas tavoas das provincias: porque ficariam todas as longuras, alturas e rotas no certo, ao menos não avera erro notavel: e trazerse a carta em livro, mas não como os que agora fazem, que valem bem pouco. E nos quarteirões em que não ouver terra: que passe de desoyto graos daltura poderemos fazer todos os graos iguais aos do meridiano polla deferença ser pouca: e como daqui

(338) É interessante notar o que em 1599 escreve Wright, a propósito destes defeitos:

«... because the errors I poynt at in the chart, have beene heretofore poynted out by others, especially by Petrus Nonius, out of whom most part of the first Chapter of the *Treatise* following is almost worde for worde translated».

«... porque os erros que eu assinalo nas cartas já precedentemente foram assinalados por outros, em particular por Pedro Nunes, de cujas obras a maior parte do primeiro capítulo do seguinte *Tratado* foi traduzida quasi literalmente».

a) Wright — B 247. Preface.

O prefácio, com as *Tábuas das latitudes crescidas*, foi reproduzido em:

b) *L'origine des Latitudes croissantes* — B 141, que também contém a tradução francesa do «Preface» de Wright.

passar: faremos os graos da longura: iguais aos do paralelo do meo: porque ho que per huma parte se acrecenta, pola outra se diminue. E quem oulhar como vam as cousas: em todo ho que he descuberto daqui pera oriente achara que fazendo assi não ficara mudança nas longuras: somente alguma cousa, muito pouca, mas em levante e ponente e outras partes que estam em mayor altura avera muita: e ficara tudo no certo» ⁽³³⁹⁾.

Assim, Pedro Nunes aconselha ou propõe em 1537:

1.º — Construir a *Carta em quarteladas de grande escala*;

2.º — Desenhar as *quarteladas* do equador até 18º, N e S, em *projecção quadrada*;

3.º — Nas *quarteladas* a partir de 18º, em *projecção plana rectangular* de Marino de Tiro (que Ptolomeu adoptou nas *Tábuas* ou *Cartas das provincias*), na proporção do grau do meridiano respectivo, de cada quartelada, para o grau do paralelo médio.

Na figura 79 mostramos esquematicamente duas *quarteladas* de Pedro Nunes, como êle as imaginara.

Pereira da Silva, com o seu espírito de elite, comenta desta forma a interessante proposta do nosso cosmógrafo:

«Desenhadas assim tôdas estas cartas [*quarteladas*], se depois se fizesse a ampliação das rectangulares proporcionalmente, tanto em longitude como em latitude, de modo que os graus dos paralelos em tôdas elas atingissem a grandeza do grau de longitude adoptada na zona equatorial [*quarteladas até 18º de latitude, boreal e austral*], obter-se-iam cartas

(339) a) Nunes — Ap. 32 A. Ed. fac-simile, págs. 138 e 139.

Chamamos hoje *quarteladas* às diferentes *Cartas parciais*, referentes a uma *Carta geral*. Pedro Nunes (1537) chamou-lhes *quarteirões*; anteriormente (1524) denominavam-se *quarteiros*, segundo se indica no seguinte período:

«... avia differença da Carta, que mostravam os Deputados de Suas Magestades, aquelles [da Espanha] mostraram trez graos e meo bem medidos de Longitude por hum quarteiro pequeno, o qual quarteiro hera dos Depositos do dito Senhor Rey de Portugal».

transcrito de:

b) *Junta de Badajoz* — B 119.

[*quarteladas*] com graus iguais de longitude e graus crescentes de latitude, as quais, juntas, dariam a projecção Mercator. Assim, a proposta de Pedro Nunes oferecia uma transição fácil e natural para a carta de Mercator, e não repugna acreditar que ela fôsse meditada pelo grande cartógrafo» (340).

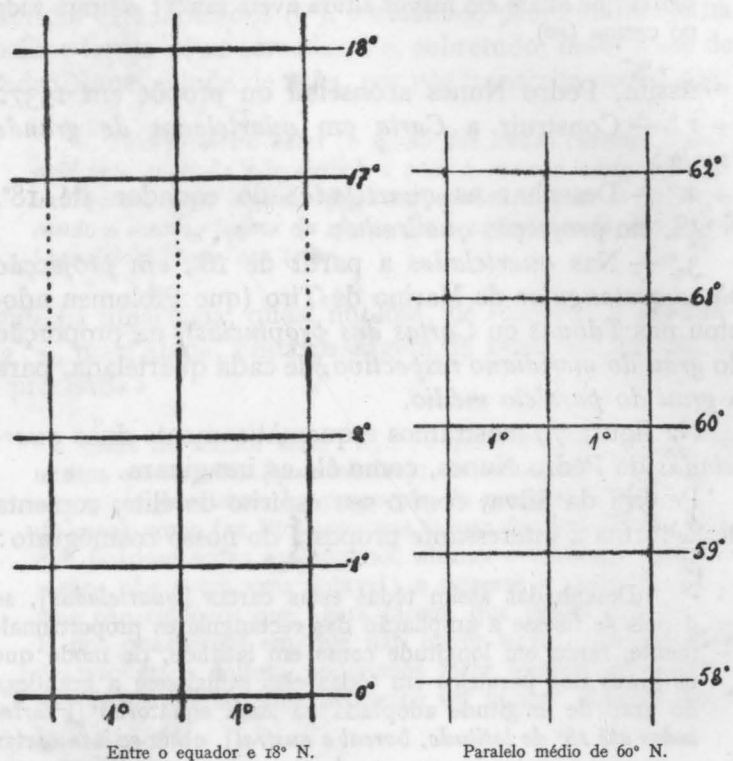


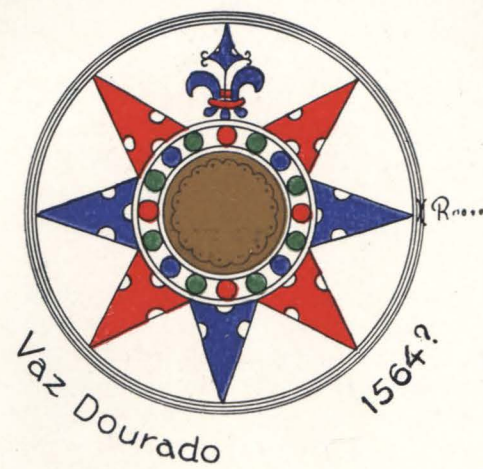
FIGURA 79

Esquemas da *projecção* aconselhada por *Pedro Nunes* para os *quarteirões* da *Carta de marear* (1537).

160 — Construção da Carta de 1569. — Mercator apresentou a sua grande *Carta de 1569*, sem outras explicações sôbre a forma porque chegou à sua *projecção*

(340) *Pereira da Silva* — B 189.





isogónica, além das que vêm nas suas *Legendas*. Só em 1835 foi conhecido o original de Paris com essas *Legendas*, de maneira que alguns matemáticos insignes, antes dêsse ano, atribuíram a notável *projecção a outros* e não a Mercator.

O grande geógrafo, na *Legenda «Inspectori S»*, é claríssimo em duas coisas referentes à sua *projecção*:

- 1.^a — Ela representar fielmente as terras ;
- 2.^a — Os *graus de latitude* aumentarem progressivamente na mesma relação dos paralelos para o equador:

«Gradus latitudinum versus utrumque polum paulatim auximus pro incremento parallelorum supra rationem quam havent ad aequinotiale».

«Aumentamos progressivamente os graus das latitudes, para cada pólo, proporcionalmente ao aumento dos paralelos em relação ao equador».

E não dá mais explicações, nem geométricas nem trigonométricas.

161 — Elle bem sabia que na *esfera*, do equador para os polos, o valor dos *graus* dos paralelos varia proporcionalmente ao *coseno* da *latitude correspondente*, isto é, diminuem ; enquanto que na *Carta plana quadrada*, sendo o valor dêsse *graus* sempre igual ao dos *graus* equatoriais, foi portanto aumentado em sentido inverso e exactamente na mesma proporção $\left(\frac{1}{\cos Lat} \right)$; isto é, em fórmulas:

Esfera:

$$1^{\circ} \text{ (do par. esf.) de Lat } \phi = 1^{\circ} \text{ (do equador)} \times \cos \phi \quad \dots (13)$$

Carta quadrada:

$$1^{\circ} \text{ (do par. carta quad.) de Lat } \phi = 1^{\circ} \text{ (do equador)} \quad \dots (14)$$

$$= 1^{\circ} \text{ (do par. esf.)} \times \frac{1}{\cos \phi} \quad \dots (15)$$

$$= 1^{\circ} \text{ (do par. esf.)} \times \sec \phi \quad \dots (16)$$

Desta forma, na *Carta plana quadrada*, o valor dos graus de um paralelo da esfera foram aumentados proporcionalmente à *sec Lat* respectiva, enquanto que o valor dos graus dos meridianos (em latitude) se conservou constantemente igual ao dos equatoriais, o que esquematicamente mostramos na figura 80.

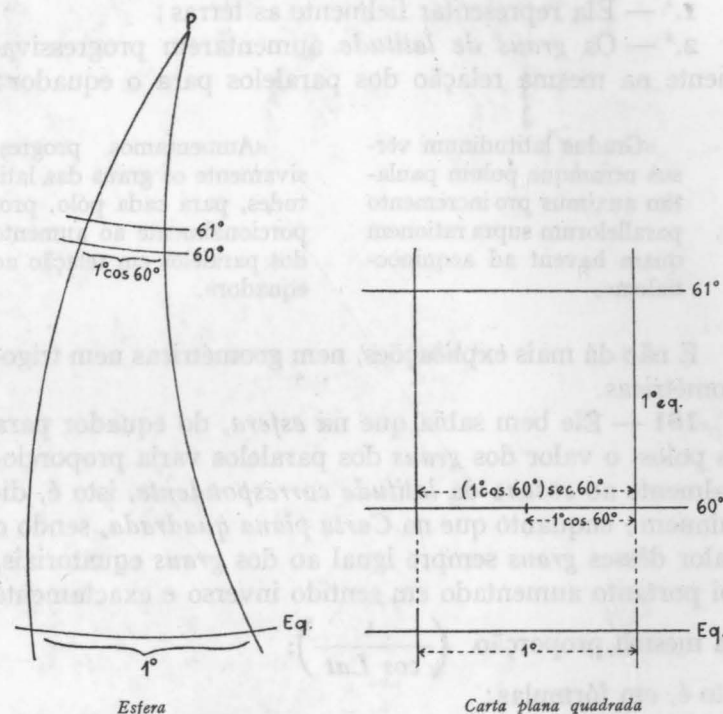


FIGURA 80

Gráficos esquemáticos, demonstrativos das fórmulas (13) a (16).

Mercator, na sua *Carta de 1569*, restabeleceu o equilíbrio entre a esfera e a *Carta*, aumentando correspondentemente o valor do grau das latitudes, na mesma proporção em que na *Carta quadrada* havia sido o do grau dos paralelos, do equador para os polos; isto é, o valor do grau dos paralelos e o do grau das latitudes, na esfera,

foram por Mercator ambos aumentados na sua *Carta de 1569*, do equador para os polos, proporcionalmente à *sec Lat* respectiva. A figura 81 mostra esquematicamente o

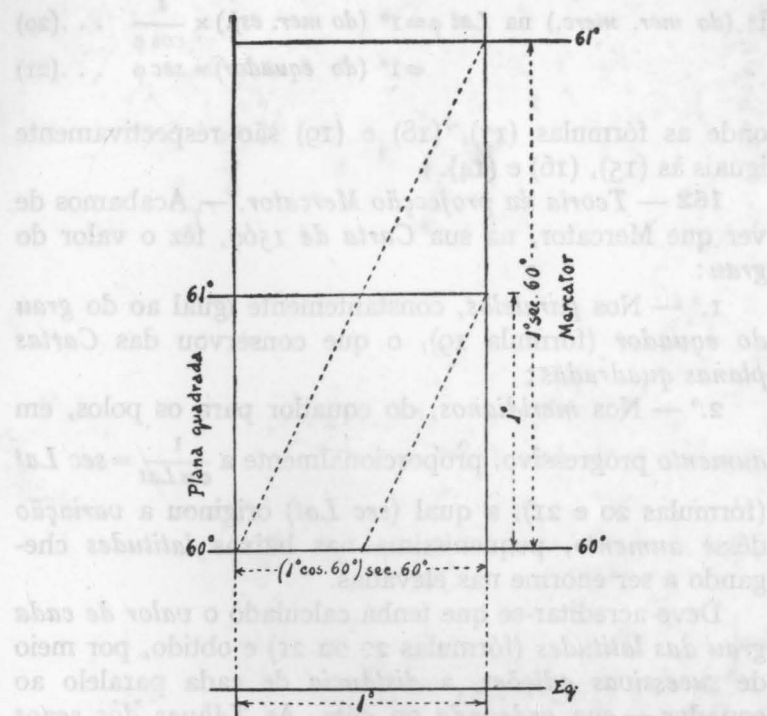


FIGURA 81

Gráfico esquemático, demonstrativo do equilíbrio realizado por Mercator, entre os graus da esfera e os da sua grande carta de 1569. Aplicação das fórmulas (17) a (21).

equilíbrio realizado pelo insigne geógrafo, o que também indicamos nas seguintes fórmulas:

Esfera:

$$\begin{aligned} 1^\circ \text{ (do par. esf.) de Lat } \phi &= 1^\circ \text{ (do equador)} \times \cos \phi \\ 1^\circ \text{ (do mer. esf.)} &= 1^\circ \text{ (do equador)} \end{aligned}$$

Carta de Mercator:

$$1^{\circ} \text{ (do par. merc.) de Lat } \phi = 1^{\circ} \text{ (do par. esf.)} \times \frac{1}{\cos \phi} \dots (17)$$

$$= 1^{\circ} \text{ (do par. esf.)} \times \sec \phi \dots (18)$$

$$= 1^{\circ} \text{ (do equador)} \dots (19)$$

$$1^{\circ} \text{ (do mer. merc.) na Lat } \phi = 1^{\circ} \text{ (do mer. esf.)} \times \frac{1}{\cos \phi} \dots (20)$$

$$= 1^{\circ} \text{ (do equador)} \times \sec \phi \dots (21)$$

onde as fórmulas (17), (18) e (19) são respectivamente iguais às (15), (16) e (14).

162 — *Teoria da projecção Mercator.* — Acabamos de ver que Mercator, na sua *Carta de 1569*, fêz o valor do grau:

1.º — Nos *paralelos*, constantemente igual ao do grau do equador (fórmula 19), o que conservou das *Cartas planas quadradas*;

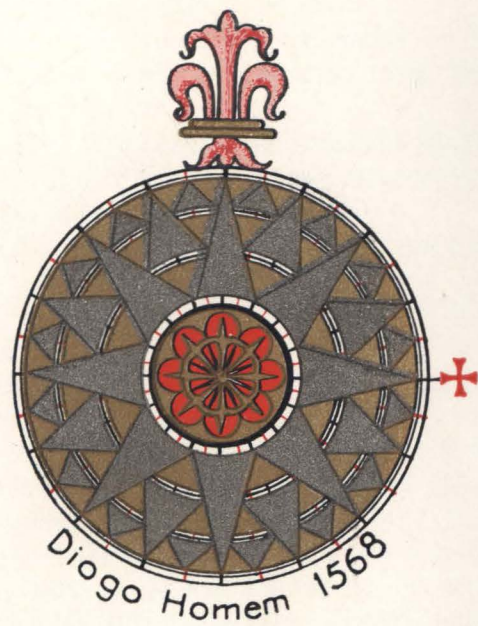
2.º — Nos *meridianos*, do equador para os polos, em aumento progressivo, proporcionalmente a $\frac{1}{\cos Lat} = \sec Lat$ (fórmulas 20 e 21), a qual ($\sec Lat$) originou a *variação* desse aumento, pequeníssima nas baixas *latitudes* chegando a ser enorme nas elevadas.

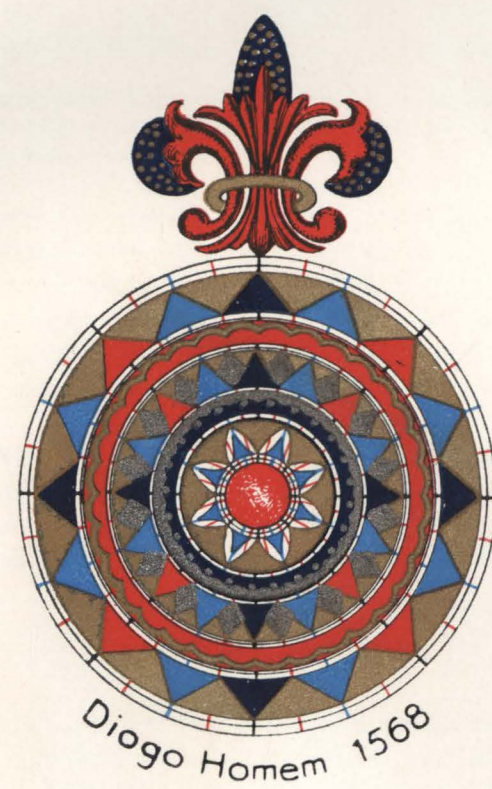
Deve acreditar-se que tenha calculado o *valor de cada grau das latitudes* (fórmulas 20 ou 21) e obtido, por meio de *sucessivas adições*, a *distância* de cada paralelo ao equador — sua *ordenada* ou *cóta*. As *Tábuas dos senos* de então, como as de Regiomontano, ou até a *Tábua das secantes* do padre siciliano Maurolico ⁽³⁴¹⁾ teriam facilitado o seu trabalho.

Contudo, não indicou Mercator a *teoria da sua projecção*. Reservá-la-ia, como quer Gelcich, para o seu futuro *Tratado de Geografia*, ao qual se refere na seguinte *Legenda*?:

⁽³⁴¹⁾ **Maurolycus** — B 157.

Contém a primeira *Tábua das secantes*.





*Brevis usus organi
directorii*

«Plura majoraque de
hoc Organo in Geographia
nostra deo volente dabi-
mus» (342).

*Uso sumário do ábaco
das rotas*

«Se Deus quiser, na
nossa Geografia, daremos
indicações mais numerosas
e mais completas sobre este
ábaco».

Comentário de Gelcich:

«Probabilmente si riservava di scrivere in quell'occasione
sulla teoria della proiezione, ma Dio non volle, e l'opera non
vide mai la luce» (343).

O *Organum directorium* (ábaco das rotas) é uma pe-
quenina *Carta reduzida*, que o geógrafo de Rumpelmonde
inscreveu no canto sueste da sua grande *Carta de 1569*,
destinada à solução gráfica dos problemas da *estima*.

163 — A falta da *teoria* do próprio Mercator deu lugar
a que, sobre essa *teoria*, bordassem hipóteses os seguintes
autores:

1) Nordenskiöld, 1889; 2) Breusing, 1892; 3) Wagner,
1915 e 4) Marguet, 1930. Vamos examiná-las rapidamente.

1) *Hipótese Nordenskiöld, 1892* (344) — O grande geó-
grafo sueco julga que Mercator utilizou a seguinte fór-
mula:

$$P_{(\phi+10)} - P_{\phi} = \frac{10}{\cos(\phi+5)} \quad \dots (22)$$

onde a unidade é o comprimento do *grau equatorial* e $P\phi$ a
ordenada ou *cóta* da *Carta* na *latitude* $\phi = 0^\circ, 10^\circ, 20^\circ \dots 80^\circ$.

2) *Hipótese Breusing, 1892* (345) — Supõe que o famoso

(342) *Texte et traduction des Légendes de la Mappemonde originale
de Gérard Mercator* — B 231.

(343) Gelcich — B 99, Fevereiro, pág. 203.

(344) Nordenskiöld — B 168, pág. 96.

(345) a) Breusing — B 32.

Citado por:

b) Wagner — B 245, págs. 379 e seguintes.

geógrafo utilizou gráficamente uma figura, semelhante à figura 82, da qual tiraria os valores necessários para a sua *Carta de 1569*.

O processo resume-se na aplicação de uma fórmula, que se representa por:

$$P_{(\phi+5)} - P_{\phi} = 5 \sec (\phi + 2\frac{1}{2}) \dots (23)$$

onde a unidade é o comprimento do grau equatorial e $P\phi$ a ordenada ou cota da *Carta* na latitude $\phi = 0^{\circ}, 5^{\circ}, 10^{\circ}, \dots 80^{\circ}$.

3) *Hipótese Wagner, 1915* — Wagner ⁽³⁴⁶⁾ opina que Mercator traçou primeiramente as *loxodrómi* dos oito rumos, num globo, semelhante ao de 1541, do qual as passou para uma *Carta plana quadrada*, similar à figura 83, onde depois conduziu as respectivas *tangentes* na origem, que são as correspondentes *loxodrómi* na *projecção mercatoriana*, cada uma igualmente inclinada sobre todos os *meridianos*.

Um mesmo *meridiano* da figura, por exemplo $E_4 E^{IV}$, corta duas *loxodrómi*, a curva em E_4 e a *rectilínea* correspondente em E^{IV} ; pelo ponto E_4 passa o *paralelo* de 70° da *Carta plana quadrada* (numeração à esquerda), e pelo E^{IV} conduz-se o *paralelo* de 70° da *projecção Mercator* (numeração à direita). Por similar forma se obtêm os outros *paralelos mercatorianos*.

4) *Hipótese Marguet, 1930* ⁽³⁴⁷⁾ — O comandante Marguet chega a conclusões semelhantes às de Wagner, depois de ter traçado praticamente num globo (n.º 150) as respectivas *loxodrómi*, que a seguir passou a uma *Carta plana quadrada*.

164 — *Crítica das hipóteses 1) a 4)*. — Trataremos primeiramente das hipóteses gráficas 3) e 4), e depois das trigonométricas 1) e 2).

a) *Hipóteses gráficas 3) e 4)* — Sobre as duas hipóteses,

⁽³⁴⁶⁾ Wagner — B 245, págs. 350 e 351.

⁽³⁴⁷⁾ Marguet — B 151 e B 152.

3) Wagner e 4) Marguet, não achamos natural que Mercator usasse um processo similar, isto é, traçasse primeiramente as *loxodrómi* num globo, mesmo maior que o de 1541, de onde as passaria a uma *Carta plana quadrada*.

Os erros que certamente acarretaria o difícil traçado, na *Carta quadrada*, dessas *loxodrómi* curvas e, depois, o dos respectivos *paralelos* de *latitudes* crescidas, seriam assaz importantes.

Bem sabemos que as *loxodrómi* do rumo 4 (45°) — $A_4, B_4, C_4 \dots F_4$ e $A^{IV}, B^{IV}, C^{IV} \dots F^{IV}$ (fig. 83) — poderiam fornecer, só por si, todos os *paralelos mercatorianos*, especialmente os mais elevados; mas qualquer pequenino erro, no traçado da *loxodrómia curva*, provocaria uma má situação desses *paralelos*, donde a necessidade de ainda utilizar outras *loxodrómi*, além das do rumo 4, para a precisa e sempre difícil verificação.

Além disso, Mercator, hábil desenhador, excelente cosmógrafo e matemático, sabia que o melhor cruzamento de duas rectas corresponde exactamente ao ângulo de 90° , o que está bem longe de se realizar com os pontos das *loxodrómi rectilíneas* que podia empregar no traçado dos seus *paralelos* (acima de 60° : rumos 1 a 5 até 75° , e 1 a 4 desde 75° até 80°). Notemos ainda que cada um grau de Mercator,

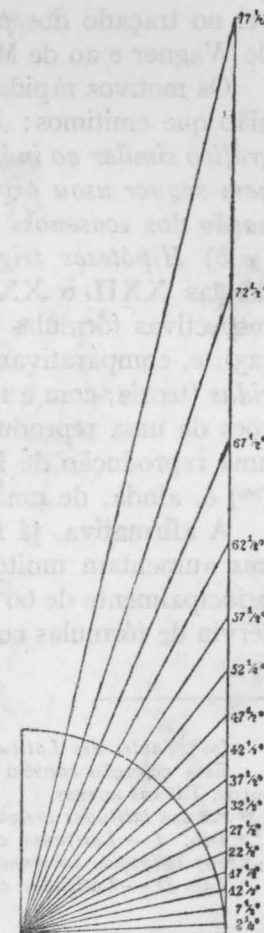


FIGURA 82

Gráfico das $\sec (\phi + 2\frac{1}{2})$ que Mercator teria empregado em 1569, segundo Breusing (1892).

acima de 40° e mais acentuadamente além de 60° , cresce muito progressivamente (como pode verificar-se em qualquer *Carta reduzida* actual); daqui a dificuldade invencível no traçado dos *paralelos* por um processo similar ao de Wagner e ao de Marguet.

Os motivos rapidamente expostos fundamentam a opinião que emitimos: *Mercator não empregou um processo gráfico similar ao indicado; vamos mesmo mais longe, êle nem sequer usou processo gráfico algum para a determinação dos «cosenos» ou das «secantes» da latitude.*

b) *Hipóteses trigonométricas* 1) e 2) — Damos nas tabelas XXII e XXIII os resultados da aplicação das respectivas fórmulas de Nordenskiöld (22) e de Breusing (23), e, comparativamente, os obtidos pelas *latitudes crescidas* (teoria, com a terra esférica) ⁽³⁴⁸⁾, pelas várias medições de uma reprodução de Jomard (Nordenskiöld) e de uma reprodução de Berlim (Breusing e Müller-Reinhard) ⁽³⁴⁹⁾ e, ainda, de uma do Bureau de Mônaco ⁽³⁵⁰⁾.

A afirmativa, já feita, de que as *latitudes mercatorianas* aumentam muito de *grau* em *grau*, acima de 40° e principalmente de 60° , mostra que o grande prático não se serviu de fórmulas como a (22) de Nordenskiöld ou a (23)

⁽³⁴⁸⁾ *Tables des Latitudes croissantes à 5 décimales* — B 227.

Esta colecção contém duas *Tábuas das latitudes crescidas* e várias outras *Tábuas* anexas.

As das *latitudes crescidas* são:

Táb. I — *Latitudes crescidas, calculadas para o achatamento* $\alpha = 1/297$ (elipsoide internacional, Madrid, 1924).

Táb. II — *Latitudes crescidas, para a esfera*. Segundo a fórmula:

$$\text{Lat cresc} = \frac{10800}{\pi M} \log_n \operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \quad \dots (24)$$

onde M , módulo dos logaritmos vulgares, tem o seguinte valor:

$$M = 0.43429 \ 44819 \ 03252$$

As *latitudes crescidas*, que agora nos interessam, são as fornecidas pela *Táb. II*.

⁽³⁴⁹⁾ Estes valores são transcritos de:

Wagner — B 245, pág. 382.

⁽³⁵⁰⁾ Amavelmente efectuadas pelo comandante Américo Tomaz.

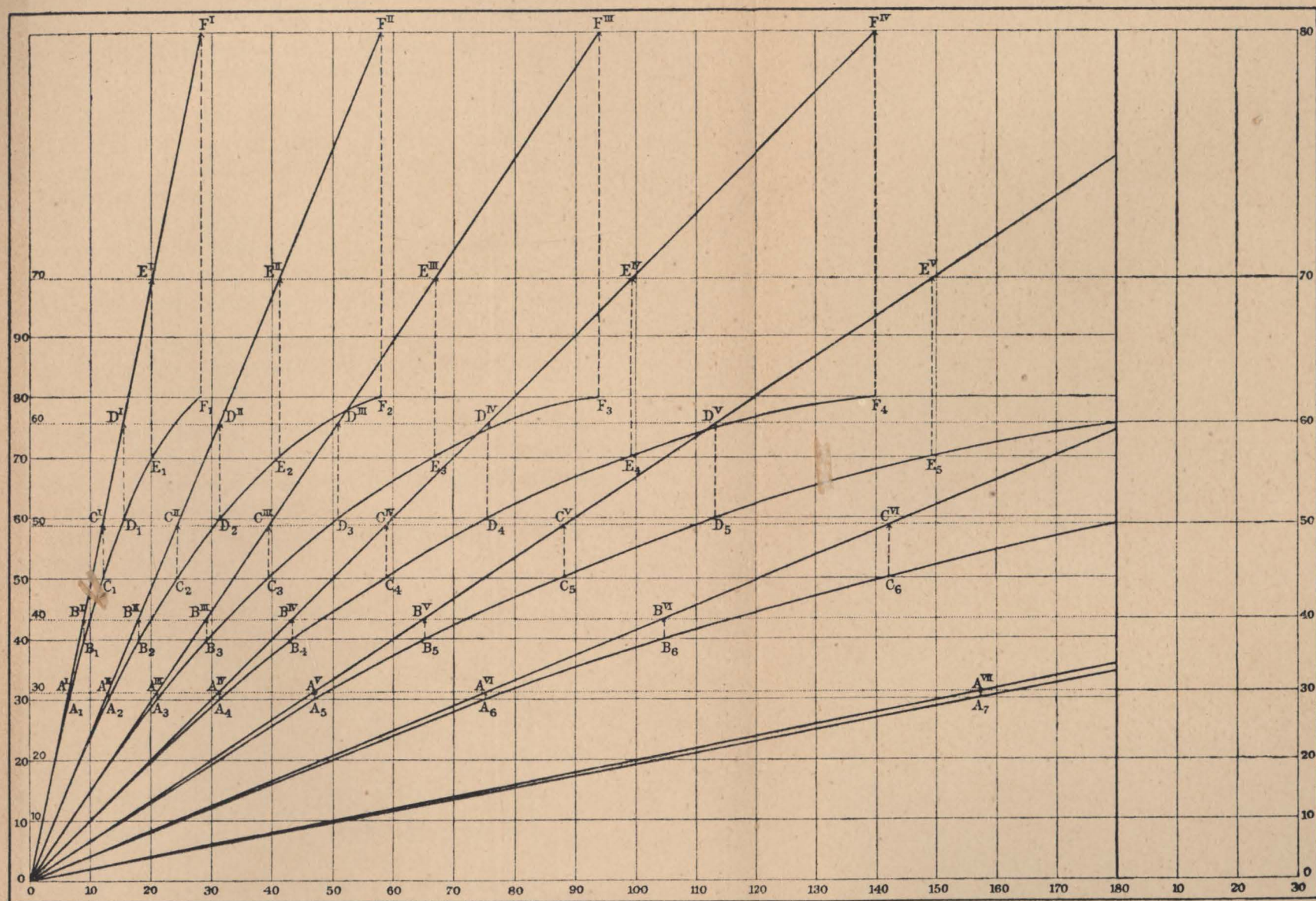


FIGURA 83

Hipótese gráfica da projecção mercatoriana, devida a H. Wagner (1915).

de Breusing, as quais dão o comprimento (em *graus equatoriais*) de cada:

10 *graus de latitude*, (22) de Nordenskiöld;
5 *graus de latitude*, (23) de Breusing.

Mas, possivelmente, poderia ter empregado fórmulas similares, decrescentes no número de *graus* de intervalo das *latitudes*, à medida que estas se vão afastando do equador para os polos.

165 — *Outra hipótese trigonométrica.* — A possibilidade que vimos de indicar funda-se no princípio da sua *projecção de 1569*, pelo próprio Mercator indicado na *Legenda «Inspectori S»* (n.º 160), que voltamos a reproduzir:

«Aumentamos progressivamente os graus das latitudes, para cada pólo, proporcionalmente ao aumento dos paralelos em relação ao equador».

E também porque êle devia ter notado — até nas respectivas *Tábuas* — que os *cosenos* (ou as *secantes*) diminuem (ou crescem) extraordinária e progressivamente à medida que o *arco* aumenta.

Nestas condições, talvez êle usasse fórmulas semelhantes às seguintes:

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Lat. de } 0^\circ \text{ a } 40^\circ \dots & P(\phi+5) - P\phi = \frac{5}{\cos \phi} = 5 \sec \phi & \\
 \text{com:} & \phi = \text{mult. } 5^\circ & \\
 \\
 \text{Lat. de } 40^\circ \text{ a } 60^\circ \dots & P(\phi+2) - P\phi = \frac{2}{\cos \phi} = 2 \sec \phi & \\
 \text{com:} & \phi = \text{mult. } 2^\circ & \\
 \\
 \text{Lat. de } 60^\circ \text{ a } 75^\circ \dots & P(\phi+1) - P\phi = \frac{1}{\cos \phi} = \sec \phi & \\
 \text{com:} & \phi = 60^\circ, 61^\circ, \dots 74^\circ & \\
 \\
 \text{Lat. de } 75^\circ \text{ a } 80^\circ \dots & P(\phi+\frac{1}{2}) - P\phi = \frac{1/2}{\cos \phi} = \frac{1}{2} \sec \phi & \\
 \text{com:} & \phi = 75^\circ, 75^\circ \frac{1}{2}, \dots 80^\circ &
 \end{array} \quad (25)$$

Os resultados da aplicação destas fórmulas vão indicados na coluna *A* das tabelas XXII e XXIII, nas quais as outras colunas, excepto a referente aos valores medidos na *Carta* existente na Biblioteca de Marinha (reprodução de Mônaco), são copiadas das tabelas de Wagner (351).

(351) a) **Wagner** — *B* 245, pág. 382.

Fórmulas das Tábuas das latitudes crescidas — Passados cerca de 24 anos sobre a data da aparição da *Carta* de Mercator (1569), isto é, um pouco antes de 1594, Edward Wright calculou uma *Tábua das latitudes crescidas*, de 10' em 10', que deu a Blundeville; e em 1599 calculou uma outra, de 1' em 1', que publicou na sua notável obra:

b) **Wright** — *B* 247.

Esta *Tábua* de Wright, a *primeira das latitudes crescidas*, é fundada na fórmula:

$$\text{Cóta} = \sum_{\phi=1'}^{\phi=n'} \sec \phi \quad \dots (26)$$

sem contudo ter sido por êle indicada.

Outras *Tábuas similares* se lhe seguiram, até que Henry Bond, em 1645, num apêndice à seguinte obra:

c) **Norwood** — *B* 170, declarou que tinha descoberto, não se sabe como, porque não deu demonstração alguma, o seguinte teorema:

«the meridian Line was Analogous to a Scale of Logarithmich Tangents of half the Complements of the Latitudes».

isto é, Bond indicava a notável equação:

$$\text{Cóta} = \log_n \operatorname{tg} (45^\circ + \frac{1}{2} \phi) \quad \dots (27)$$

E, passados três anos, apresentou:

d) **Gregory** — *B* 108, a primeira e complicada demonstração da fórmula (27), que:

e) **Halley** — *B* 110, aperfeiçoou e:

f) **Cotes** — *B* 59, ainda simplificou.

A longa bibliografia das *Tábuas das latitudes crescidas*, para a terra esférica, pode ver-se em:

g) **Bathe** — *B* 23.

h) **Wedemeyer** — *B* 246, págs. 63 a 76 e 121 a 136.

i) **Budde** — *B* 36, págs. 488 a 491.

A mais moderna *Tábua* é a já citada na nota (348).

A primeira *Tábua das latitudes crescidas* ou das *partes meridionais*, publicada em Portugal, vem na obra:

j) **Carvalho da Costa** — *Ap.* 3 A.

É para *latitudes* de 10' em 10'.

As *Tábuas das latitudes crescidas*, para o *elipsoide*, tomam em consideração o *achatamento* a , cujo valor internacional é $\frac{1}{297}$. O Bureau Hydrographique International, de Mônaco, publicou uma *Tábua* nestas condições, como indicamos na nota (348).

TABELA XXII

Distâncias dos paralelos de Mercator ao equador (cotas), em graus equatoriais

Latitude	Valores medidos				Valores calculados			
	Nordenskiöld	Breusing	Müller-Reinhard	E. Naval	Teoria	Nordenskiöld	Breusing	A
0°	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)
10	0° 10.1	0° 10.2	0° 10.0	0° 9.9	0° 10.05	0° 10.04	0° 10.05	0° 10.02
20	20.3	20.7	20.35	20.4	20.42	20.39	20.41	20.27
30	31.0	31.8	31.25	31.3	31.47	31.42	31.46	31.10
40	42.8	44.1	43.15	43.2	43.71	43.63	43.69	42.98
50	56.5	58.2	56.95	56.9	57.91	57.77	57.87	56.93
50	73.3	75.4	73.9	73.6	75.45	75.20	75.39	74.04
70	96.3	98.9	97.3	96.6	99.43	98.86	99.29	97.56
80	135.59	138.7	136.5	136.1	139.59	137.50	139.02	136.56

Notas — (a) Valores medidos numa reprodução de Jomard.

(b) Idem numa reprodução de Berlim.

(c) Idem numa reprodução de Berlim, considerando que o equador é a parte superior da linha dupla que o representa e não o centro, como supôs Nordenskiöld.

(d) Idem pelo comandante Tomaz numa reprodução de Mônaco da Biblioteca de Marinha.

(e) Valores obtidos na *Tab. II das latitudes crescidas*, de Mônaco (nota 348).

(f) Valores calculados pela fórmula (22).

(g) Idem pela fórmula (23).

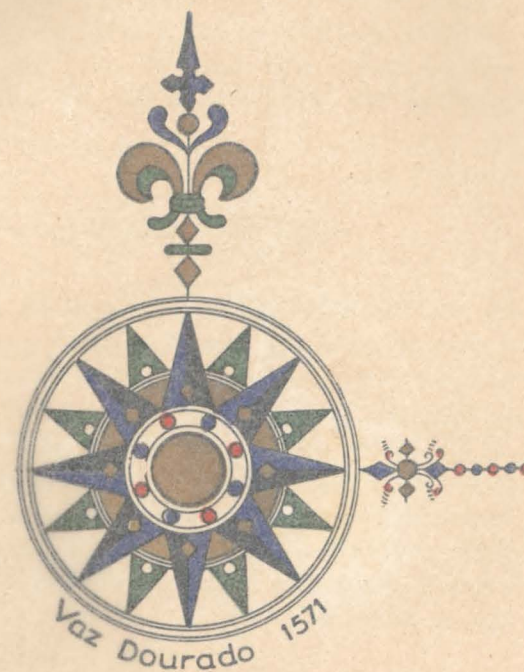
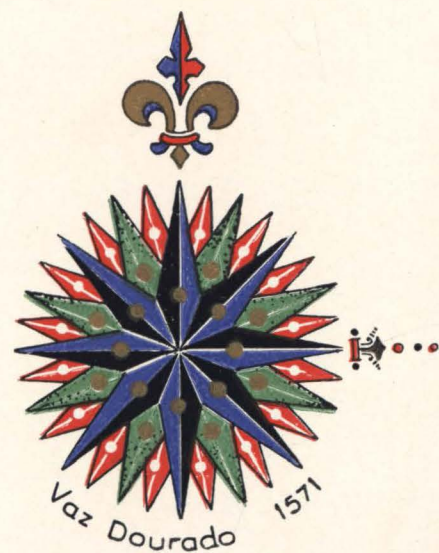
(h) Idem pelas fórmulas (25).

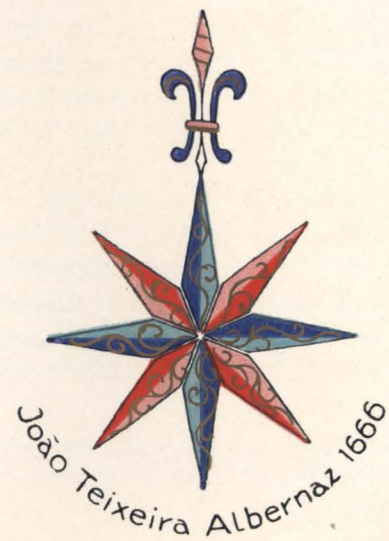
TABELA XXIII

Intervalos entre cada 10 graus mercatorianos, em graus equatoriais

Intervalos	Valores medidos				Valores calculados			
	Nordenskiöld	Breusing	Müller-Reinhard	E. Naval	Teoria	Nordenskiöld	Breusing	A
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)
0° — 10°	10°·1	10°·2	10°·0	9°·9	10°·05	10°·04	10°·05	10°·02
10 — 20	10 ·2	10 ·5	10 ·35	10 ·5	10 ·37	10 ·35	10 ·36	10 ·25
20 — 30	10 ·7	11 ·1	10 ·9	10 ·9	11 ·05	11 ·03	11 ·05	10 ·83
30 — 40	11 ·8	12 ·2	11 ·9	11 ·9	12 ·24	12 ·21	12 ·23	11 ·88
40 — 50	13 ·7	14 ·1	13 ·8	13 ·7	14 ·20	14 ·14	14 ·18	13 ·95
50 — 60	16 ·8	17 ·2	16 ·95	16 ·7	17 ·54	17 ·43	17 ·52	17 ·11
60 — 70	23 ·0	23 ·5	23 ·4	23 ·0	23 ·98	23 ·66	23 ·90	23 ·52
70 — 80	39 ·29	39 ·8	39 ·2	39 ·5	40 ·16	38 ·64	39 ·73	39 ·20

Ver as Notas da Tabela XXII.





Em resumo, cremos que Mercator deve ter empregado fórmulas no género das (25), que facilmente se concretizam em similares da (26), da qual deve ter-se servido Wright na confecção da «*primeira Tábua das latitudes crescidas*» (nota 351).

b) Troncos particulares das léguas

166 — A-pesar da *grande Carta de Mercator* vir de 1569, e ser de 1599 a *primeira Tábua das latitudes crescidas* (de Wright), a *projecção* daquele exímio cartógrafo não foi desde logo bem aceite pelos mareantes, os quais só começaram a usá-la na segunda metade do século XVII.

Então, já os nossos pilotos haviam perdido a supremacia na *instrução náutica*, conservando-se em grande atraso em relação aos doutras nações de além Pirineus. Não admira pois que as *Cartas reduzidas* só principiassem a ser usadas pela nossa marinha — e muito lentamente — nos primeiros anos do século XVIII.

A *desharmonia das distâncias navegadas, com as medidas nas Cartas planas quadradas*, era para os nossos mareantes o *defeito* mais palpável destas *Cartas*. Por isso elles inventaram um sistema de *troncos particulares das léguas*, que lhes permitia atenuar aquele *defeito*. Este sistema foi usado por Portugueses e Espanhóis até as *Cartas reduzidas* assumirem o poder soberano, que na *navegação* ainda conservam.

167 — *Troncos das léguas*. — Mais de uma vez nos temos referido às *escalas (petipés)* das *Cartas de marear*. Estavam elas distribuídas pela *Carta*, de forma a poder empregar-se facilmente a mais próxima.

João de Lisboa indica no seu *Livro de Marinharia* como se utilizava a *escala*, para a medição das distâncias:

«... ireis com ele [*compasso*] sem o abrir nem cerrar ao *tronco* da vossa carta, que cada um de per si vale 12 $\frac{1}{2}$ *leguas*

e logo vereis quantas *leguas* andaste em esta primeira *samgradura*» (352).

Noutra passagem de João de Lisboa lê-se:

«Item, quando te perguntarem quantas *leguas* é um *grau* dirás que há 16 $\frac{2}{3}$ *leguas*.

Item, quando te perguntarem em que maneira dirás que [de] 6 *graus* foram feitos 8 *troncos* [de 12 $\frac{1}{2}$ *léguas* cada um] e repartidos em 6 *partes*, lança bem tua conta e acharás 16 $\frac{2}{3}$ *leguas* em cada um *grau*» (pág. 29).

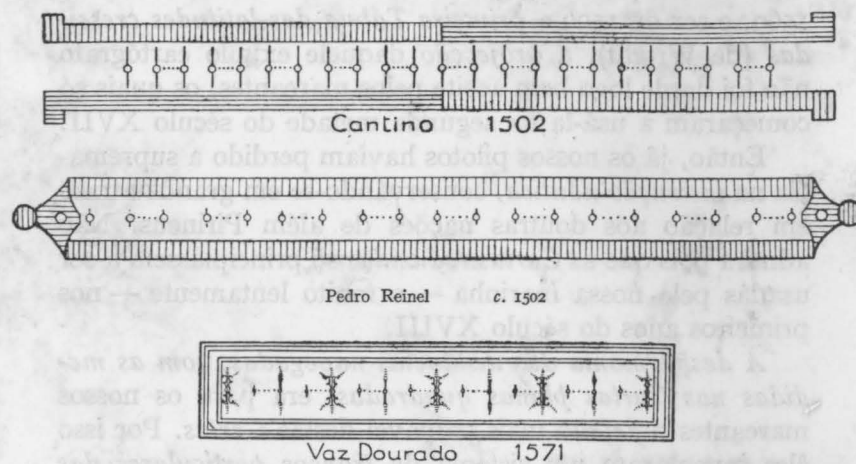


FIGURA 84

Reprodução de alguns Troncos das léguas de várias Cartas portuguesas.

Esta segunda passagem do grande piloto, que *deve vir ainda do século XV*, quando o *grau* português valia 16 $\frac{2}{3}$ *léguas* (n.º 138), leva-nos às seguintes conclusões:

1.ª — Que os nossos mareantes denominavam *tronco* cada uma das grandes divisões dos *petipés* das *Cartas de marear*.

2.ª — Que dividindo 6º (100 *léguas*) em oito partes ou

(352) Lisboa — Ap. 7 D, pág. 11.

troncos, a cada um *tronco* correspondiam 12 $\frac{1}{2}$ *léguas* (como já indicámos). Isto ainda no século XV, porque posteriormente — possivelmente ainda no fim deste século — com o grau de 17 $\frac{1}{2}$ *léguas*, dividiram-se 24º (*Mapa* de Cantino, 1502) ou 420 *léguas* em 35 *partes* ou *troncos* de 12 *léguas* cada um; e, a seguir, a 5º (87 $\frac{1}{2}$ *léguas*) vieram a corresponder sete *partes* ou *troncos*, com 12 $\frac{1}{2}$ *léguas* cada um.

3.ª — Cada *tronco* era dividido em seis *partes* (de 2 $\frac{1}{12}$, cerca de duas *léguas*). Mas parece que assim sucedeu somente nos fins do século XV, porque anteriormente, cada *tronco* era dividido em cinco *partes*; isto deve ser influência das *Cartas mediterrânicas*, cujas escalas tinham *grandes divisões*, cada uma com cinco *subdivisões* — aquelas de 50 milhas italianas (12 $\frac{1}{2}$ *léguas*, um *tronco*) e estas de 10 milhas (2 $\frac{1}{2}$ *léguas*). Desde princípios do século XVI os *troncos* dividiam-se em cinco *partes* (2 $\frac{1}{2}$ *léguas*) e, mais tarde, também em quatro partes (3 $\frac{1}{8}$ *léguas*).

Na parte superior da tabela XXIV resumimos o que indicamos na 2.ª e 3.ª conclusões.

Na figura 84 vão reproduzidas algumas *escalas (petipés)*, com os *troncos das léguas* de várias *Cartas de marear* portuguesas do século XVI.

FIGURA 85
Reprodução reduzida a $\frac{1}{4}$ da
escala das léguas de
V. Fernandes.

A importante frase «[de] 6 *graus* foram feitos 8 *troncos*» da citada segunda passagem de João de Lisboa, que vem ainda do século XV, contém a seguinte afirmação implícita: «as *Cartas planas quadradas portuguesas*, dessa época, já tinham meridianos graduados em *graus*» (ver n.º 133).

TABELA XXIV
Elementos dos troncos das léguas

Época	Léguas por grau	Correspondência		Léguas por tronco	Partes ou divisões		Observações
		Graus de latitude	Troncos		Número	Léguas	
Século XV (*)	16 2/3	5°	7	12 1/2	5	3 1/2	Fim do século XV. Talvez desde o fim do século XV. Umhas <i>Cartas</i> têm os <i>troncos</i> divididos em 5, outras em 4 partes.
Cantino (1502)		6	8	12 1/2	6	2 7/12	
Princípio do século XVI		24	35	12	5	2 7/8	
	17 1/2	5	7	12 1/2	5	2 1/2	
Século XVI (**)		5	7	12 1/2	4	3 3/8	
Época	Léguas por grau	Correspondência		Léguas por parte ou divisão	Subdivisões		Observações
		Graus de latitude	Partes ou divisões		Número	Léguas	
Fim dos séculos XVI e XVII	17 1/2	4°	7	10	5	2	O <i>petipé</i> denominava-se <i>tronco geral das léguas</i> .
					10	1	

(*) No século XVI somente empregam o valor do grau de 16 2/3 léguas as *Cartas do Atlas Miller* (Bib. Nacional de Paris), atribuídas a *Lopo Homem* (1519).
(**) É de notar que muitos *troncos* de algumas *Cartas iluminadas* serviam somente de enfeite, de forma que, para essas, não há correspondências exatas.

168 — As *Cartas* das ilhas oceânicas, de Valentim Fernandes, que ilustram o seu precioso *Códice*, contêm grandes *escalas*, cada uma com dois *troncos de léguas* ⁽³⁵³⁾, figura 85.

Cada *tronco* é de 12 1/2 léguas, com duas e meia divisões, cada uma das quais é subdividida em dez partes.

A tabela XXV mostra os valores dum destes *troncos*, suas divisões e subdivisões.

TABELA XXV

Tronco das léguas de Valentim Fernandes

Tronco — Léguas	Divisões		Subdivisões	
	Número	Léguas por divisão	Número	Léguas por subdivisão
12 1/2	2 1/2	5	10	1/2

169 — *Troncos particulares das léguas*. — A desarmonia das *léguas navegadas* com as *medidas* era, para os lusos mareantes, como dissemos (n.º 166), o principal e bem palpável defeito das *Cartas planas quadradas*, cujo uso ainda se conservou nas marinhas peninsulares durante todo o século XVII.

O cosmógrafo-mor Lavanha foi o primeiro que procurou dar-lhe remédio, apresentando os seus *troncos particulares das léguas*, de que apenas resta a seguinte notícia, exarada no célebre e já citado *Regimento náutico*, dado pelo rei ao licenciado Gaspar Jorge do Couto, em 13 de Março de 1608:

«Na carta de marear usareis dos *troncos de léguas*, que o dito João Baptista [*Lavanha*] deu, que são acomodados

(353) Fontoura da Costa — B 84.

às alturas e servem nellas para lançar o *ponto* na *carta* com certeza, sendo os outros *troncos* [os *gerais*], falsos, causadores de grandes erros na navegação» (354).

Como as *Tábuas da largura urtiva* de Lavanha são de 1600 (n.º 123), é provável que também sejam do mesmo ano os *troncos* do mesmo cosmógrafo-mor, a-pesar-de nem aquelas nem estes virem incluídos na 2.ª edição do seu *Regimento náutico* (355).

Julgamos que desde então passaram a chamar *tronco* a tôda a *escala* (*petipé*), com as suas divisões e subdivisões, distinguindo como *geral* o destinado a ser sòmente aplicado ao equador e regiões da *Carta plana quadrada*, compreendida entre cêrca de 15° boreais e austrais; os novos *troncos*, para uso nas outras latitudes, ficaram conhecidos como *particulares*. Estes últimos não eram pelos cartógrafos desenhados nas *Cartas*, sendo os pilotos quem os construíam, nas próprias *Cartas* ou em papel volante, para seu uso pessoal.

É de aceitar que também os pilotos construísem, ao menos como verificação, o *tronco geral* da respectiva *Carta*, à razão de quatro *graus* de latitude (70 léguas), divididos em sete *partes* de 10 léguas cada uma, sendo ainda estas *partes* subdivididas em cinco (ou dez) *pequenas partes* de duas (ou uma) léguas, como mostramos na parte inferior da tabela XXIV. Obtido o comprimento de 10 léguas — uma *parte* — era fácil estender o *tronco geral* além das 70 léguas.

Ainda não foram achados os *troncos* de Lavanha, mas o cosmógrafo espanhol Garcia de Cespedes, seu contemporâneo, indica como devia fazer-se o traçado duns *troncos particulares das léguas* (356), que concretizamos na tabela XXVI.

O nosso Serrão Pimentel, que pouco antes de 1681

(354) *Livros das Menções* — B 139. Vol. I, págs. 216 e 217.

(355) *Baptista Lavanha* — Ap. 2 A.

(356) *Garcia de Cespedes* — B 96, 1.ª Parte, Fols. 103 e seguintes.

TABELA XXVI

Construção dos troncos particulares das léguas, de Garcia de Cespedes e Serrão Pimentel

Latitude	GARCIA DE CESPEDES						SERRÃO PIMENTEL						Cos Lat.	
	Escala das latitudes			Divisões do tronco			Escala das latitudes			Divisões do tronco				Relação (d/c)
	Graus	Léguas (a)	Relação (b/a)	Número	Léguas (b)	Graus	Léguas (c)	Número	Léguas (d)					
0°	4	70	1.000	70	70	4	70	7	70	1.000	1.000			
10	—	—	—	—	—	7	122.5	12	120	.980	.985			
15	—	—	—	—	—	6	105	10	100	.952	.966			
20	6	105	.933	98	98	11	192.5	18	180	.935	.940			
25	6	105	.905	95	95	12	210	19	190	.905	.906			
30	6	105	.867	91	91	6	105	9	90	.857	.866			
35	6	105	.819	86	86	7	122.5	10	100	.816	.819			
40	6	105	.762	80	80	6	105	8	80	.762	.766			
45	6	105	.705	74	74	4	70	5	50	.714	.707			
50	6	105	.648	68	68	8	140	9	90	.643	.643			
55	6	105	.552	58	58	6	105	6	60	.571	.574			
60	6	105	.495	52	52	8	140	7	70	.500	.500			

Nota — As divisões ou partes dos troncos de Garcia de Cespedes são de 1 légua.

ainda se não inclinava para o emprêgo das *Cartas reduzidas*, aconselha o dos *troncos particulares* — para *paralelos médios* — cuja construção indica nestes têrmos:

«Para o tronco que deve servir para o paralelo de 10 graus de altura se tomem 7 graus do Meridiano, & se repartão em 12 partes; cada uma valerá 10 léguas;

Para o de 60 se tomem 8 graus, e se dividam em 7 partes, cada uma valerá 10 leguas» ⁽³⁵⁷⁾.

E continua, de 5° em 5°, até à latitude de 85°.

Na mesma tabela XXVI também concretizamos as indicações do cosmógrafo-mor Serrão Pimentel, até à latitude de 60°.

170 — Fàcilmente se nota que os *troncos particulares das léguas* são *escalas* de conversão do comprimento dos *graus equatoriais* (portanto de *latitude* na *Carta plana quadrada*) — expresso em *léguas* — em comprimento dos *graus dos respectivos paralelos da esfera*, na *latitude* a que se referem — também expresso em *léguas*.

Efectivamente, a uma distância (comprimento) *D* léguas, tomada no paralelo da *esfera*, de *latitude* ϕ , corresponde em igual paralelo da *Carta plana quadrada*, segundo a fórmula (16) — n.º 161:

$$D \text{ léguas da Carta} = D \text{ léguas da esfera} \times \sec \phi \quad \dots(28)$$

logo, querendo conhecer o número das verdadeiras *D* léguas da *esfera*, correspondentes a *D* léguas da *Carta*, será:

$$D \text{ léguas da esfera} = D \text{ léguas da Carta} \times \cos \phi \quad \dots(29)$$

(357) a) Serrão Pimentel — *Ap. 43 A*, págs. 94 e 95.

É conveniente notar que depois, em 1686, Carvalho da Costa ensina a construir as *Cartas reduzidas*, na sua obra:

b) Carvalho da Costa — *Ap. 5 A*. Da projecção das *espheras em plano*, construção de mapas, e fábrika de cartas hydrographicas.

servindo-se da *Tábua das partes meridionais*, por êle publicada em 1676 (ver nota 351-k). Mas declara também que a *Carta de marear* portuguesa é a que tem os *graus* de latitude iguais aos de *longitude*, ou seja a *Carta plana quadrada*.

Basta pois inscrever no respectivo *tronco particular* as *léguas da esfera*, em lugar das da *Carta* indicadas no *tronco geral*. Assim, a 20 léguas de um *tronco geral* correspondem no respectivo *tronco de 60°*, segundo a fórmula (29): $20 \times \cos 60^\circ = \frac{1}{2} 20 = 10 \text{ léguas da esfera}$, figura 86.

Desta forma o número de *léguas*, correspondente a um mesmo comprimento, vai diminuindo nos *troncos particulares*, do equador para os polos, proporcionalmente ao *coseno da latitude* do respectivo *tronco*.

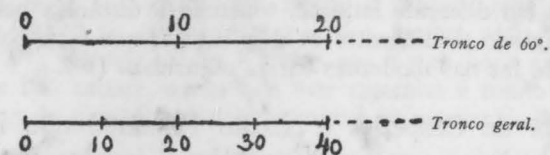


FIGURA 86

Tronco geral das léguas e o correspondente tronco particular das léguas para a latitude de 60°.

Isto equivale a fazer, nos *troncos particulares*, o comprimento de *D* léguas igual ao de *D* léguas do *tronco geral* $\times \sec \text{Lat.}$ do respectivo *tronco particular* (fórmula 28).

As colunas «*Relação*», da tabela XXVI, indicam os *cosenos* obtidos, dividindo o número das *léguas* dos *troncos particulares* pelo das da *escala das latitudes* (os *graus* de latitude são iguais aos do equador, na *Carta quadrada*, como sabemos).

Lendo-se hoje atentamente a célebre passagem de Pedro Nunes, sôbre a forma de fazer a *Carta de marear* «de muitos quarteirões» (n.º 159), nota-se que os *troncos particulares das léguas* devem ter derivado da importante observação do genial matemático. Mas, em fins do século XVI, era preciso que Lavanha tivesse realmente muito engenho e arte, para idear e executar praticamente os seus *troncos particulares das léguas*.

Não tem interêsse especial a maneira de aplicar os *troncos particulares* à determinação das *distâncias* na

Carta quadrada, nada simples quando o navio navegasse entre duas *latitudes* a que correspondessem dois dêsses *troncos*.

O interessante processo dos *troncos particulares* foi pelo almirante Morais e Sousa muito bem comentado no seguinte período:

«Por esta forma foram cabalmente resolvidas as maiores dificuldades daquele tempo, que era colocar na carta o caminho andado ao longo dum paralelo, corrigir os caminhos oblíquos e avaliar a verdadeira distância entre lugares existentes em diferente latitude, tomando a distância pela escala do paralelo médio entre os dois lugares que é, afinal, o que hoje se faz nas modernas cartas reduzidas» (358).

Garcia de Cespedes e Serrão Pimentel não indicam como solucionar um outro problema, igualmente importante, de soltar rumos oblíquos, mas é provável que também tivesse sido resolvido, ainda que de forma assaz morosa.

171 — *Uma curiosa solução dos pilotos portugueses do final do primeiro quartel do século XVI.* — No *Roteiro de Lisboa a Goa* (1538), de D. João de Castro, encontra-se a seguinte passagem:

«Não deve nesta parte menos autoridade ter que a demonstração, a longa e contínua experiência que de tantos tempos para cá do comprimento dêste caminho, especialmente da travessa que ha da costa do Brasil até o Cabo da Boa Esperança, a qual pode afirmar tôda a pessoa que por ela passar, e tiver honesto juízo e alguma prática do mar, que é mais pequeno do que fazem tôdas as cartas de marear de 150 léguas, e a razão, para ser isto assim, é esta: tanto que as nossas naus se põem em altura de Cabo Frio, e começam a pôr a proa no Cabo da Boa Esperança, fazendo a êle seu caminho, na mesma hora se começam de armar os pilotos para darem maiores singraduras à nau, do que por sua estimativa, sol e rumo por onde vão caminhando,

(358) Morais e Sousa — B 162, Vol. I, pág. 42.

acham; e certamente que na minha nau houve muitas singraduras de 70 e 80 léguas, sem intervir para isto outra consideração, salvo ventos um pouco frescos, e navegamos por esta passagem, com os quais, em todo outro mar que não fôr êste, era justo darmos a cada uma das singraduras 40 léguas; porque *está já assentado por máxima nos mareantes, que nêste caminho se hão de contar mais léguas em cada um dia natural, do que acharem que a nau podia andar por qualquer via que fosse*: ora pois, se nós vemos que de tantos anos a esta parte, até o dia de hoje que êste mar é tão lavrado dos portugueses, e sempre jamais acontece acharem-se as naus no Cabo da Boa Esperança, ou avante dêle, fazendo-se os pilotos muito a ré com seus pontos, e indo contando em cada singradura muitas mais léguas do que êles mesmos sabem e creem que a nau pôde andar; que pode isto causar, senão que êste caminho é muito mais pequeno do que está posto nas cartas de marear?» (359).

O falecido almirante Morais e Sousa comenta-a nos seguintes termos:

«Grande foi pois a nossa surpresa ao descobrirmos que os pilotos já antes usavam um *artifício inteiramente diferente [do dos troncos particulares das léguas]* para conseguir o mesmo fim, artifício tão bem guardado que nenhum livro o menciona, e tão engenhoso, na sua simplicidade, que nos custa aceita-lo como invenção dêles, preferindo acreditar que fosse mais uma manifestação do talento de Ruy Faleiro, [antes de 1518], que a tradição diz ter sido um sábio de preclaro talento» (360).

Concordamos com o nosso velho mestre. Efectivamente, tendo os nossos pilotos reconhecido *praticamente* que o Cabo da Boa Esperança, na *Carta de marear*, estava mais afastado das costas do Brasil do que na *esfera*, por seu livre alvedrio ou talvez aconselhados por Rui Faleiro, passaram a dar às *singraduras* mais *léguas* do que na realidade tinham, o que equivalia à transformação aproximada das *léguas do paralelo da esfera* em *léguas do*

(359) Castro — Ap. 4 D, págs. 241 e 242.

(360) Morais e Sousa — B 162, Vol. II, pág. 186.

paralelo da Carta de marear (ver a fórmula 28), solução esta assaz interessante para a época. É possível que para essa transformação tivessem usado o *gráfico* de João de Lisboa, figura 72; e, mais tarde, o *quadrante de redução* de Pedro Nunes, figura 73.

A dificuldade da escolha dos *paralelos médios*, durante a travessia, ou o emprêgo dum só, naturalmente mal eleito, a impossibilidade da obtenção da *longitude observada*, a grosseira avaliação da velocidade do navio e, ainda, a má determinação da *variação da agulha* são motivos que bem evidenciam os enormes êrros, geralmente cometidos na *aterragem* do Cabo da Boa Esperança.

Que difícil era navegar naqueles tempos!

8—Marés

«... as marees se som de nordeste he sudueste asy como as de nossa espanha ...»

(Duarte Pacheco Pereira, *ESMERALDO DE SITU ORBIS*. Ed. de Lisboa, 1892, pág. 4).

172 — O *fluxo* e o *refluxo* das águas do mar — as *marés* — é um fenómeno notado desde a mais alta antiguidade, a qual também observou a relação existente entre a *alta* e a *baixa maré* e a posição da *Lua* no céu.

Os fenícios já haviam conhecido a *hora do praiamar*, na conjunção da *Lua* com o *Sol* (isto é, o *estabelecimento*), em Cadiz.

As duas primeiras fôlhas da famosa *Carta* catalã (1375-77) contêm interessantes noções geográficas e astronómicas. A primeira, entre outros assuntos, trata das relações das *marés* com os movimentos da *Lua*; tendo ainda desenhada uma *roda*, composta de catorze círculos concêntricos correspondentes a catorze portos do mar, da costa francesa, na Bretanha e na Normândia, e da costa

inglês fronteira, para os quais indica a *hora do praiamar* nos dias do *novilunio* e *plenilunio* (*estabelecimento*).

A seguinte inscrição está colocada no alto dessa roda:

«Isto é o curso das marés, a partir do monte de Gibraltar até ao cabo de Penmarch, na Bretanha. A *Lua* en *grech* (NE) e *lebeg* [SW], *praiamar*, e em *mestre* (NW) vento de terra, *baixamar*» (361).

Uma outra *roda* serve para o *cômputo* das *festas mudáveis*.

No *Atlas* de Lázaro Luiz, nos de Vaz Dourado e em alguns *Códices portugueses* de interesse náutico encontram-se igualmente *rodas*, bem iluminadas, que fornecem os elementos do indicado *cômputo*, que constituía uma das primeiras necessidades dos crentes marinheiros, ferventes cristãos de antanho. Alguns daqueles elementos eram também precisos para a *determinação da hora das marés*.

A — Determinação da hora das marés

173 — É Duarte Pacheco, no seu *Esmeraldo*, quem primeiro foca com mestria o interessante problema das *marés*. No final do *Prólogo* (362), ao referir os assuntos de que vai ocupar-se, cita as *marés* forçadamente necessárias «para entrarem e saírem nas barras e bôcas dos rios», a que não quis juntar «e para um bom ataque marítimo», como êle próprio reconheceu nos rudes combates de Cochim.

174 — Em dois capítulos da sua obra monumental, o 11.º e o 12.º, desenvolve o estudo das *marés* em termos de registar.

Depois de declarar que o «conto» das *marés* está ligado

(361) a) Buchon et Tastu — B 35, pág. 24.
Citado por:

b) Bensaúde — B 26, pág. 15.

(362) Pacheco Pereira — Ap. 13 L, pág. 4.

ao da *Lua*, mostra conhecer o período da *lunação* ou *revolução sinódica* do satélite terrestre:

«Item. Primeiramente devemos notar como os astrologos afirmaram que da hora que a *Lua* é nova e em conjunção com o *Sol*, a que o indocto vulgo chama antrelunho, até á hora que torna outra vez á dita conjunção e novilunio, passam 29 dias, 12 horas e 33 minutos, e em cada 24 horas, depois da dita conjunção, que é um dia natural, ela se aparta do *Sol* quatro quintos de hora . . .» (363).

A seguir continua:

«Item. Entre os astrologos e os marinheiros ha uma diferença sobre o curso da *Lua*, porque os astrologos dizem que da hora da sua conjunção e novilunio, em cada dia natural, que é de 24 horas, até á hora em que é cheia e em opposição do *Sol*, quatro quintos de hora se arreda do mesmo *Sol*, e passada a hora da sua opposição e plenilunio outros quatro quintos se vai ao *sol* achegando até ser outra vez com ele em conjunção . . .; e os marinheiros dizem que neste curso da *Lua* se não arreda ou achega ao *Sol*, em cada dia natural, mais de tres quartos de hora que releva uma quarta pela agulha de marear; assim que entre eles ha um vintavo de hora [3^m] de diferença, e posto que os astrologos nisto tenham a verdade e os marinheiros não, por este conto ser tam pouco que não releva senão tres minutos e não faz difficuldade nem erro sensivel ás marés de que esperamos tratar, portanto seguiremos a opinião dos marinheiros, porque as marés mais ligeiramente se tiram pelo conto da agulha de marear que por outra guisa, segundo os ditos marinheiros d'antiguidade seguem e praticam» (364).

Isto é, Duarte Pacheco reconhece que o *Retardo* dos astrólogos — $\frac{4}{5}$ de hora (48^m) — é o exacto, enquanto que o dos marinheiros — $\frac{3}{4}$ de hora (45^m) — é sòmente aproximado, mas a diferença (3^m) é realmente muito pe-

(363) Pacheco Pereira — *Ap.* 13 D, págs. 19 e 20.
Dividindo 360° por 29^d 12^h 33^m obtém-se cerca de 12° 20' — que foram arredondados a 12° ou 48^m — para o *Retardo* diário da passagem da *Lua*, no meridiano, depois do *Sol*.

(364) Pacheco Pereira — *Ap.* 13 D, pág. 20.

quena; por isso, bom práctico, segue o dos marinheiros, o qual, correspondendo exactamente a uma quarta da *rosa da agulha*, permite efectuar sem cálculo escrito a *determinação da hora da maré*.

a) As marés pela rosa horária ou equatorial

175 — Os marinheiros antigos, bem conhecedores da utilidade da *roda das horas do Norte (Polar)*, haviam imaginado que uma *rosa da agulha de marear* — *rosa*

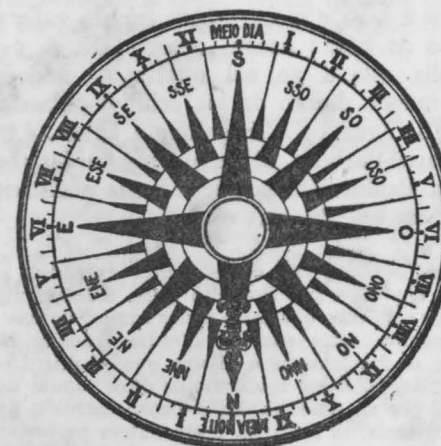


FIGURA 87

Rosa horária ou equatorial para as marés (reproduzida de Pereira da Silva — B 173).

horária ou *equatorial* — com as suas 32 quartas, podia muito bem representar um *relógio horário* — para o *Sol* e para a *Lua* — à razão de 45^m por cada quarta. Colocada a *rosa*, como a *roda* — mas *paralela ao equador* e com o *Sul* para cima.

176 — O saudoso professor Pereira da Silva, no capítulo *Marés* da sua magistral *Arte de Navegar dos portugueses*, apresenta uma *rosa da agulha de marear*, por êle ideada, para a melhor compreensão do assunto desenvol-

vido por Duarte Pacheco; reproduzimo-la, figura 87, bem como os seguintes períodos, em que explica e comenta o trabalho do grande *Aquiles* lusitano:

«A figura junta (fig. 87), mostra a correspondência estabelecida pelos marinheiros entre os rumos da Rosa e as 24 horas do dia. Ao meio-dia o Sol estava no Sul, às três horas da tarde em sudoeste (SW), às seis horas em oeste (W), às nove em noroeste (NW); à meia noite dizia-se no Norte, às três horas da manhã em nordeste (NE) e às nove horas em sueste (SE). Os intervalos de rumo a rumo entre os oito rumos principais (*cardiais e intercardiais*) correspondiam, pois, a três horas, os das meias partidas [*duas quartas*] ou meios rumos a hora e meia, e cada quarta valia precisamente três quartos de hora; assim, decorrida hora e meia depois do meio dia estava ao sul quarta de sudoeste (S4SW).

O movimento diurno da lua contava-se assim pelos mesmos rumos da agulha... Seguindo a figura, é muito claro o que diz Duarte Pacheco, sobre o *cômputo* das *marés* na costa atlântica da Península hispânica, desde o Estreito, por Portugal e Galiza, até Biscaia:

Quem o conto das marés quizer aprender, para que bem entenda, é preciso que primeiro saiba todos os rumos da agulha de marear com suas quartas e meios rumos, porque nisto jaz todo o fundamento desta cousa e d'outra maneira não no poderá saber; e os marinheiros e pilotos que d'antiguidade isto praticavam, primeiramente souberam os ditos rumos, quartas e meios rumos, e por ali puseram em ordem o encher e o vasar do mar nesta provincia de Espanha e em outras partes segundo a diferença das marés, começando do Rio de Barbate d'Andaluzia até toda a Galiza e maior parte da Biscaia; o qual conto ordenaram com seis horas de enchente e com outras seis de vazante, procedendo nesta maneira: Noroeste e sueste, baixamar; Norte e sul, meia montante; Nordeste e sudoeste, praiamar; Leste e Oeste, meia juzante; e isto se hade entender: quando a Lua fôr no rumo de noroeste e sueste [*NW e SE*], então será o maior vazio na costa de Espanha, e quando fôr no rumo de norte e sul [*N e S*], então será meia água cheia, e tanto que fôr no rumo de nordeste e sudoeste [*NE e SW*], então será o mar de todo cheio, e em chegando a Lua em leste e oeste [*E e W*], então será meia água vazia; e estas marés faz em toda a costa de Espanha e parte de Berberia, do Estreito de Ceuta para fora e ora a Lua seja nova, ora meia, ou cheia, sempre nestes rumos se faz a dita maré (365).

(365) Pacheco Pereira — *Ap. 13 D*, págs. 20 e 21.

Estando a Lua em conjunção com o Sol, os dois astros andam no mesmo rumo, e nesse dia é maré cheia com o Sol em sudoeste [*SW*] e em nordeste [*NE*] e portanto às três horas da tarde e da manhã, e vazante às nove horas da manhã e da tarde com o Sol em sueste [*SE*] e noroeste [*NW*]. Duarte Pacheco enumera as fases porque vai passando a *maré* — *um oitavo de água cheio, um quarto de maré cheio, três oitavos de água cheios, meia água cheia*, etc. — na costa atlântica da Península, com a passagem dos dois luminarens nas quartas sucessivas da *Rosa equatorial*.

Depois da conjunção a Lua afasta-se do Sol uma quarta em cada 24 horas; para se saber a fase da *maré*, em qualquer dia e hora, tem por isso de contar-se, a partir do rumo do Sol, correspondente à hora, tantas quartas quantos os dias da *idade da lua* nessa data. Assim se sabe o rumo em que está a Lua e portanto a *maré*:

... e quem esta maré houver de tirar para se aproveitar dela, veja em que rumo d'agulha, quarta ou meio rumo é o sol, e então conte quantos dias são passados da hora da dita conjunção, contando por cada dia uma quarta até aos 15 dias, ou menos, se menos forem, e onde lhe ficar a Lua, aquela *maré* terá, s. [*a saber*], se fôr ao sueste [*SE*] será baixamar, e se fôr à quarta do sul [*SE4S*], um oitavo de água cheio, e assim vai procedendo como atrás é dito (366).

Finalmente termina por observar: «e sabida esta ordem e modo de se tirarem as marés de Espanha, por ela se saberá em outras partes, onde maré houver, se são *desta qualidade ou não*».

Descrevendo a costa africana e a navegação ao longo dela [*no seu Esmeraldo*] vai Duarte Pacheco indicando a qualidade das marés; assim nos diz que na foz dos rios Senegal, Rio dos Barbacins, Gambia, Rio Grande e Rio Formoso (367) a maré era de noroeste e sueste [*NW e SE*], o que significa que em tais lugares tinha lugar a *praiamar* quando a Lua estava nestes rumos. Os mesmos em que era *baixamar* nas costas da Península. Por isso as classifica de *contrárias* às nossas; «e este Rio Formoso se aparta em ladeza da linha equinocial contra o polo artico sete graus, e tem a

(366) Pacheco Pereira — *Ap. 13 D*, pág. 22.

(367) Pacheco Pereira — *Ap. 13 D*, págs. 44, 49, 50, 53 e 73.

maré de noroeste e sueste [NW e SE], contrária ás da nossa Espanha» (368). No Rio dos Forcados (369) a maré faz já a diferença de uma quarta» (370).

177 — O processo da *rosa horária* ou *equatorial* vem também em João de Lisboa, mas em linguagem espantosamente arrevezada, sòmente compreensível após o conhecimento da lúcida exposição de Duarte Pacheco. Tem ali tôdas as características de ainda provir dos mareantes do século XV.

Só transcrevemos o seu princípio, como elucidação da forma porque os marinheiros conseguiam saber o regime das *marés* em qualquer pôrto:

«It. O dia que [é] lua nova e o sol com ela, aquele dia, em terra ou em porto, donde as naus viram á maré . . . então digo quando fôr praiamar, e olha a lua onde vai e então marca-a pela agulha, e o rumo que te demorar a lua assim te correrão as marés, se fôr de nordeste sudoeste [NE-SW] e assim te fará as preiamares, e as baixamares noroeste sueste [NW-SE]» (371).

178 — Êste *processo da rosa*, como o do *cálculo* (n.º 179), exige o conhecimento do *número de dias decorridos desde o novilunio* — a *idade da Lua* — a que corresponde praticamente igual número de quartas na *rosa*.

É possível que os rudes mareantes, de excelente memória nessa época, retivessem facilmente o dia da *Lua nova*, o que lhe permitia conhecer imediatamente aquela necessária *idade*. Contudo o *Livro de Marinharia* ensina a obter a *Lua nova* por *Tábuas* e pela *mão*, como mostraremos no n.º 189.

(368) Pacheco Pereira — *Ap.* 13 D, pág. 73.

(369) Pacheco Pereira — *Ap.* 13 D, pág. 73.

(370) Pereira da Silva — *B* 173, n.º 16: *Marés*.

(371) Lisboa — *Ap.* 7 D, pág. 26.

b) As marés pelo cálculo

179 — Era simples o processo. Sabido o *estabelecimento*, conhecida era a *hora do praiamar* no dia do *novilunio*.

Para outro qualquer dia da *Lua*, depois do *novilunio*, obtinha-se a *hora do praiamar* juntando ao *estabelecimento* (*Est.*) a correcção $\frac{4}{5} \times \text{idade da Lua}$, ou seja:

$$\text{Hora de qualquer praiamar} = \text{Est.} + \underbrace{\frac{4}{5} \times \text{idade da Lua}}_{\text{Correcção}} \quad \dots (30)$$

conhecida a correcção, devida à *idade da Lua* (n.º 189, fórmula 31), um leve cálculo mental fornecia a *hora do praiamar*.

O outro *praiamar*, do mesmo dia, tinha lugar 12 horas depois ou antes do primeiro; os *baixamares* eram a 6 horas dos *praiamares* do próprio dia.

180 — *Estabelecimento*. — Os antigos *portulanos* continham os *rumos da Lua* para os diferentes portos, correspondentes ao *praiamar* do *novilunio*. Convertidos êsses *rumos* em tempo — cada quarta 45 minutos — tinha-se o *estabelecimento*. Assim, por exemplo, em Lisboa, os rumos eram Nordeste-Sudoeste (NE-SW) — doze quartas antes ou quatro depois do meio-dia, ou sejam 9 horas antes ou 3 depois do meio-dia — o *estabelecimento* era pois 3 horas da tarde, isto é, o *praiamar imediatamente a seguir ao novilunio* era às 3 horas da tarde.

Os marinheiros também usaram dos *rumos* para indicarem diversas fases das *marés*, como mostramos no n.º 176 (passagens do *Esmeraldo* de Duarte Pacheco).

181 — *Correcção devida à idade da Lua*. — A correcção da fórmula (30) podia também ser obtida em tabelas (ou *Regras*), para o argumento *idade da Lua*. O *Livro de Marinharia* e o *Manual de Évora* (o *Manual de Munich* não toca neste assunto) trazem a seguinte:

Regra para saberes as marés a que horas sam

Lua de	1 dia	será praiamar á	1	hora depois do meio dia
» »	2 dias	» »	1 $\frac{4}{5}$ horas	» » » »
» »	3 »	» »	ás 2 $\frac{3}{5}$ »	» » » »
» »	4 »	» »	» »	» » » »
» »	5 »	» »	» »	» » » »
» »	6 »	» »	» »	» » » »
» »	7 »	» »	» »	» » » »
» »	8 »	» »	» »	» » » »
» »	9 »	» »	» »	» » » »
» »	10 »	» »	» »	» » » »
» »	11 »	» »	» »	» » » »
» »	12 »	» »	» »	» » » »

«Assim que entenderemos destas marés que cada dia de lua vai acrescentando quatro quintos de hora até tornar a ser nova» (372).

Contudo, devemos notar que a *Regra* indica 1^h, para o 1.º dia, quando devia ser $\frac{4}{5}$ de hora.

Embora esta *Regra* especifique que «será praiamar» a tal hora, significa isto que a tal hora é apenas a correcção a juntar à hora do praiamar, no dia do novilunio, para se ter a hora do praiamar noutro dia de idade da Lua conhecida.

As obras, sobre a *Arte de Navegar* do fim do século XVI, já contêm uma tabela a começar em 3 horas no dia do novilunio — praiamar em Lisboa, neste dia — dando também os praiamares do mesmo pôrto para as diferentes idades da Lua.

B — Cômputo calendário juliano

182 — Vamos abordar os elementos do cômputo calendário juliano, mas quasi sòmente os indispensáveis para a compreensão das passagens do *Livro de Marinharia* de João de Lisboa, referentes ao assunto, algumas das quais interessam às marés.

(372) a) João de Lisboa — *Ap. 7 D*, pág. 27.

Vem também em:

b) *Tractado da Spera* — *Ap. 44 A*.

Seguiremos principalmente o estudo do professor Luciano Pereira da Silva, notável como todos os que publicou, sobre *A Regra das Festas mudáveis de Gonçalo Trancoso* (livro começado em 1565 e impresso em 1570) (373).

Neste trabalho interpretou Pereira da Silva as referidas passagens de João de Lisboa, algumas das quais eram consideradas verdadeiros enigmas.

183 — *Contagem pela mão*. — Vem de tempos muito antigos o tirar pela mão os elementos do cômputo.

O primeiro documento em que encontramos as mãos é um *Ms. português* — o *Almanaque de Coimbra*, dos *Almanaques astronómicos de Madrid* (374) — o qual foi escrito na nossa cidade universitária no primeiro quartel do século XIV.

A-pesar do *Almanaque de Coimbra* estar incompleto, ainda ali se acham duas mãos no Fol. 3v. Uma delas é destinada ao cálculo do áureo número, mas não a conseguimos interpretar por conter apenas os números 1 a 15; a outra serve para se obter a data do plenilunio pascal (n.º 191).

O segundo documento é o *Portulano* Pinelli-Walckenaer (1384 a 1434), que se conserva no British Museum. Numa das suas fôlhas tem desenhadas três mãos, as quais foram reproduzidas por Pereira da Silva (375); esta fôlha, completa, foi publicada no *Atlas* do Visconde de Santarém e no *Periplus* de Nordenskiöld (376). A figura 88, que reproduz as três mãos, é copiada da de Pereira da Silva; a mão da esquerda serve para o cálculo da Páscoa, as outras

(373) Pereira da Silva — *B 176*.

(374) *Almanaques astronómicos de Madrid* — *Ap. 3 M*.

(375) Pereira da Silva — *B 176*, pág. VII.

(376) a) Nordenskiöld — *B 169*, Mapa XV.

A explicação das mãos foi dada por:

b) Avezac — *B 11*.

Indicação tomada em:

c) Pereira da Silva — *B 176*.

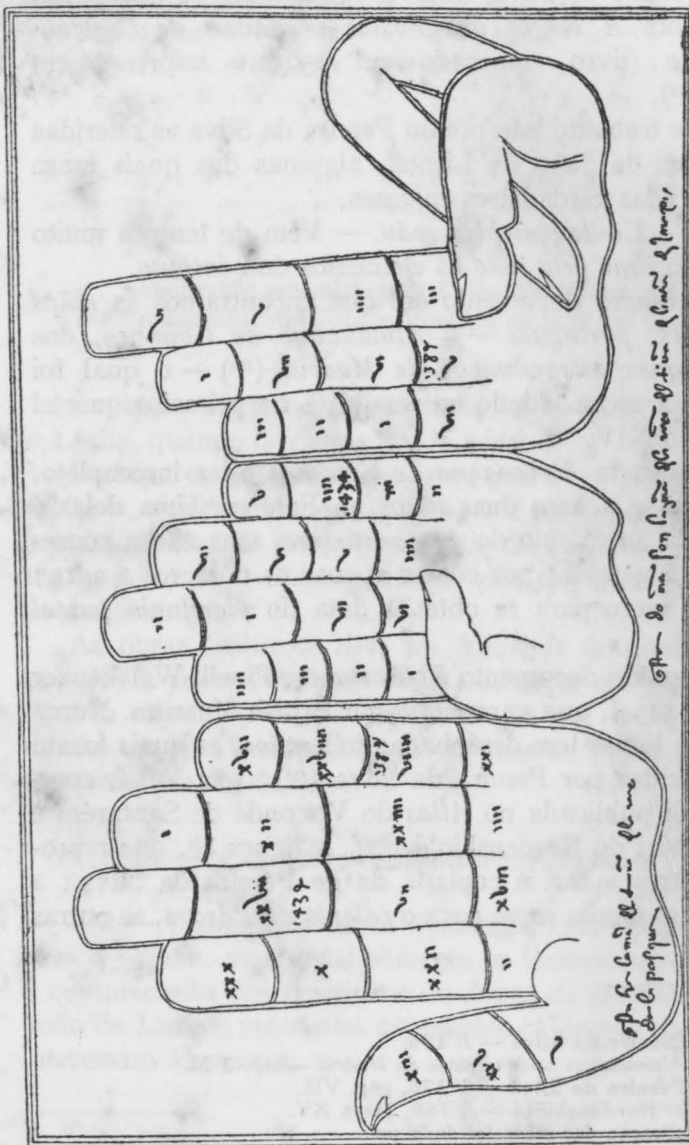


FIGURA 88
Mãos do porulano Pinelli-Walckenaer (1384 a 1434), conservado no British Museum.
(Reproduzidas de Pereira da Silva — B 176).
A mão da esquerda serve para o cálculo da Páscoa e as outras duas para a determinação dos dias da semana em que começa cada um dos doze meses do ano.

duas destinam-se ao dos dias da semana em que começa cada um dos doze meses do ano.

Também João de Lisboa emprega quasi exclusivamente a *mão* no *cômputo calendárico juliano*.

A contagem pela *mão* foi muito da simpatia dos marinhos.

a) Letra dominical

184 — Deniz, o *Exiguo*, no século VI, colocou no *calendário juliano* as sete primeiras letras do alfabeto, tantas como os dias da semana, em repetição periódica por todo o ano, a começar sempre em *A* no dia 1 de Janeiro.

A letra correspondente ao primeiro Domingo dum ano é a *letra dominical do respectivo ano*; isto para os anos comuns. Os anos bissextos dividem-se em dois períodos, o primeiro até 29 de Fevereiro e o segundo desde 1 de Março; a ordem seguida das letras dá *D* para 29 de Fevereiro, mas em 1 de Março, origem do segundo período, recomeça-se por *D*, seguindo depois a mesma ordem, *E, F, G, A, . . .*

Desta forma, para se determinar, em particular, os Domingos nos anos bissextos, usam-se duas *dominicais*, a primeira para Janeiro e Fevereiro, a segunda para os outros meses; é claro que esta segunda é sempre a que segue à primeira na ordem alfabética retrógrada ⁽³⁷⁷⁾.

O ano 1 da era cristã teve a *letra dominical B*; o ano 2 a letra *A*; o ano 3 a letra *G*; e o ano 4, que foi bissexto, as letras *F* e *E*, servindo a primeira até 29 de Fevereiro (24 no *calendário religioso*) e a segunda desde 1 de Março.

Da interferência dos anos bissextos, de quatro em quatro anos, resultou que as *letras dominicais* se sucediam numa ordem que só voltava a repetir-se ao fim de 28 (sete vezes quatro) anos, decorridos sete anos bissextos. A este

(377) Na realidade o *calendário religioso* duplica as letras dos bissextos no dia 25 de Fevereiro.

período de 28 anos chamou-se *ciclo solar*, mas é apenas *ciclo dominical*.

185 — *Regra de João de Lisboa*. — Transcrevemos do *Livro de Marinharia*:

Pera saberes a letra domingual

«It. Depois de sabida a era, daras de 1000 — 5, e de 100 — 4, e de 20 — 5; e começarás a contar do dedo que está junto com o polegar [*o indicador*], da raiz dele, dando de 1000 — 5 e de 100 — 4 e de 20 — 5 estes todos no mesmo dedo, dando primeiro a raiz dele ao outro, e os que não chegarem a 20 contar-se ha pera os outros, em direito daquela em que acabar, e donde acabar a era toda poremos ponto donde acabarmos, começaremos donde acabarmos e começaremos a dizer da raiz do dedo donde começamos» (378).

Há uma pequena diferença entre esta *regra* e a de Trancoso, devida à colocação das *letras dominicais* na *mão*; damos por isso, na figura 89, a *mão* — palma e costas — aplicável ao nosso caso, a qual deriva da daquele autor (379).

As letras correspondentes a um *ciclo dominical* estão divididas em quatro grupos, num dos quais — o dos sete *bissextos* — são duplas. Cada grupo está distribuído por um dos quatro dedos, a começar no indicador — frente, cabeça e costas — com os *bissextos*, como a figura 89 mostra.

Em 1000 anos há $250 = 7 \times 35 + 5$, *bissextos*, que têm de ser contados no dedo dos *bissextos* — o *indicador*; isto equivale a contar somente 5, desde a raiz (*f e*). Em 100 anos há $25 = 7 \times 3 + 4$, *bissextos*; basta pois contar 4 no mesmo dedo. Em 20 anos há 5 *bissextos*; contam-se somente 5, ainda no mesmo dedo, porque não chegam a 7. São estas as razões dos números 5, 4 e 5 indicados na *Regra do Livro de Marinharia*.

(378) Lisboa — *Ap. 7 D*, pág. 42.

(379) Pereira da Silva — *B 176*, pág. 19.

Vejamos agora como se aplica a *mão* ao cálculo da *letra dominical*. Começa-se na raiz do indicador, desde as letras *f e*, e, sempre no mesmo dedo, faz-se a contagem da soma dos números que se obtêm, tomando 5 por cada milhar, 4 por cada centena e 5 por cada vintena do ano

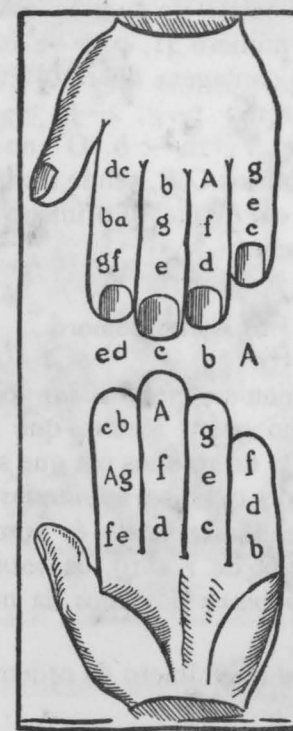


FIGURA 89

Mão para a determinação da letra dominical, apropriada da de Trancoso
(Reproduzida de Pereira da Silva — *B 176*).

dado; terminadas as sete letras duplas volta-se à raiz (*f e*), tantas vezes quantas sejam necessárias, até esgotar a contagem, que assim termina em letras duplas. A seguir conta-se o que restar do ano, e não chegar a 20, desde a letra do dedo médio à direita das letras duplas do indicador

em que findou a contagem anterior, sempre em linhas horizontais, até se acabar na *letra dominical* do referido ano.

Exemplo: *Calcular a dominical do ano de 1496.* — Teremos de substituir 1000 por 5, 400 por 16 ($=4 \times 4$) e 80 por 20 ($=4 \times 5$) ou seja $5 + 16 + 20 = 41$, ficando ainda o resto 16. Começando a contagem na raiz do dedo indicador (*f e*), até às costas do mesmo dedo, e voltando à raiz, até esgotar o número 41, pára-se assim em *b a*. Depois principia-se a contagem do resto 16, a partir de *g*, à direita de *b a*; será: 1—*g*, 2—*f*, 3—*e*, 4—*d c*, 5—*b*, 6—*A*, 7—*g*, 8—*f e* . . . 16—*c b*. O ano 1496 tem assim as duas *letras dominicais C B*, sendo *C* até 29 de Fevereiro e *B* de 1 de Março em diante. O primeiro Domingo (*C*) do ano é em 3 de Janeiro.

b) Áureo número

186 — Denominou-se *ciclo lunar* ou *metónico* (do nome do astrónomo grego Meton, que o descobrira em 439 A. C.) o período de 19 anos em que se completam 235 *lunações*, ao fim do qual os *novilunios* se repetem nas mesmas datas calendáricas; isto é, numerando os anos, dentro de cada *ciclo*, de 1 a 19, os *novilunios* têm lugar nos mesmos *dias mensais* dos anos da mesma ordem numérica.

O *áureo número* é o número de ordem de cada um dos 19 anos de um *ciclo*.

Deniz, o *Exiguo*, fixou em 2 o *áureo número* do ano 1 da nossa era, donde a seguinte regra para se obter o *áureo número*:

Somar 1 ao número do ano; o resto da divisão desta soma por 19 é o *áureo número* desse ano; se o resto fôr 0 o *áureo número* é 19.

187 — *Regra de João de Lisboa.* — Emprega a *mão* para o cálculo do *áureo número*. Eis a sua *Regra*, transcrita do *Livro de Marinharia*:

«It. pera saberes os aureos numeros, depois de saberes a era, darás de 1000 — 12, e de 100 — 5, e de 20 — 1.

It. começarás da cabeça do dedo polegar e dele darás logo um ao outro e contarás pelas juntas da parte de dentro dando de 1000 — 12, e de 100 — 5, e de 20 — 1; e acabando no dedo meeminho tornarás ao polegar até acabares a era em que estás e donde acabares põe ponto e tornarás a contar para trás até á cabeça do dedo polegar. E aquele será o aureo número daquele ano.» (pág. 42).

Os números 12, 5 e 1 são os restos das divisões de 1000, 100 e 20 por 19.



FIGURA 90

Mão para o cálculo do áureo número (Reproduzida de Pereira da Silva).

É muito interessante a seguinte explicação do professor Pereira da Silva:

«Para elucidar este passo do *Livro de Marinharia*, que se não acha muito deturpado, juntamos o desenho de uma mão [fig. 90], no estilo das de Trancoso. Como se vê, aproveita-se a circunstância de as juntas e pontas dos cinco dedos fornecerem 19 pontos de referência, de modo que, contando qualquer número, desde a cabeça do polegar até à raiz do dedo mínimo, pela ordem indicada na figura e voltando ao polegar quantas vezes sejam precisas para que o número se esgote, começando depois nova conta, desde o ponto onde tivermos terminado, em sentido inverso, até regressarmos à

cabeça do polegar, obteremos o resto da divisão do número por 19» (380).

Exemplo: *Calcular o áureo número de 1497.* — Substitue-se 1000 por 12, 400 por 20 ($=4 \times 5$) e 80 por 4 ($=4 \times 1$); somando a estes restos as 17 unidades, não contadas, tem-se $12 + 20 + 4 + 17 = 53$.

Contando este número 53 sobre a *mão*, a começar na cabeça do polegar, e atendendo a que no primeiro percurso devem contar-se somente 2 no polegar (de acôrdo com as palavras da *regra* «darás logo um ao outro», que tem por fim atender à unidade que João de Lisboa não manda juntar ao número do ano), terminará a conta na *cabeça do dedo mínimo*, depois de percorrida tôda a *mão* duas vezes. Voltando daí (*cabeça do mínimo*), a começar em 1 na ordem inversa da anterior, até à cabeça do polegar, contam-se 16, *áureo número* do ano de 1497. Esta volta, em ordem inversa, é motivada por o mareante se servir da própria *mão*, onde não estão inscritos quaisquer números.

c) Luas

188 — Dissemos no n.º 186 que a um *ciclo metónico* (19 anos) correspondiam 235 *lunações*; assim o calculou Meton. Mas há uma pequena diferença, que ao fim de $312 \frac{1}{2}$ anos produz o atraso de um dia nas *Luas* do *calendário religioso* — *médias* ou *eclesiásticas*; no século XVI, antes da *Reforma gregoriana* de 1582, o atraso era já de quatro dias.

Temos desta forma as *Luas* do *calendário religioso* — *Luas médias* ou *eclesiásticas* — e as *Luas astronómicas* ou *reais*; aquelas, permitindo fixar a *Páscoa* e correlativamente as *Festas mudáveis*, interessavam a religião cristã; estas, necessárias para o *cálculo das marés*, eram indispensáveis aos marinheiros.

(380) Pereira da Silva — B 176, pág. 19.

Das *Luas médias* ou *eclesiásticas* nos ocuparemos ao tratarmos da *Páscoa juliana* (n.º 191).

189 — *Novilunios astronómicos ou reais.* — O conhecimento da *Lua nova astronómica* era função do *áureo número* e da *epacta*.

Dois métodos vêm no *Livro de Marinharia* para a determinação da *Lua nova*; o primeiro por *Tábuas*, o segundo pela *mão*. Este último é mais antigo do que o primeiro.

1.º — *Lua nova astronómica pelas Tábuas* — O primeiro grupo de *Tábuas da declinação do Sol* do *Livro de Marinharia* contém à esquerda da coluna «*Dias do mês*» uma outra coluna, «*Lua*», onde estão inscritos os *áureos números*; na tabela XXVII reproduzimos o primeiro semestre de um *ano comum* (só há diferenças para os *bissextos*).

Querendo conhecer o *novilunio real* de um mês, de qualquer ano, determina-se o *áureo número* desse ano e entra-se com ele na coluna «*Lua*» do respectivo mês; à direita tem-se o dia do *novilunio*. Assim, a *Lua nova* de Abril de 1496, cujo *áureo número* é 15, tem lugar em 13.

A seqüência dos *áureos números* foi de-certo tirada de qualquer *calendário perpétuo juliano*, então muito vulgares, fazendo-os subir os *quatro dias do atraso*, já referido, das *Luas eclesiásticas* em relação às correspondentes *Luas astronómicas*.

João de Lisboa, no texto do *Livro de Marinharia*, indica os *áureos números* pela ordem em que depois vêm no primeiro grupo das *Tábuas da declinação do Sol*:

Hos aureos numeros de todos los años (381)

16-5- n-13-2- n-10-n-	Aureos numeros	16-5- n-13-2- n-10-n-
18-7- n-15-4- n-12-1-n-		18-7- n-15-4- n-12-1-n-
9-n-17- 6-n-14- 3-n-		9-n-17- 6-n-14- 3-n-
11-n-19- 8-n		11-n-19- 8-n

(381) Lisboa — Ap. 7 D, pág. 42.

Os números e a letra «n», em caracteres fortes, substituem os números correspondentes do *Livro de Marinharia* que estão errados.

TABELA XXVII

Novilunios astronómicos pelo áureo número

(Primeiro semestre dum ano comum)

Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho	
Lua	Dias do mês	Lua	Dias do mês	Lua	Dias do mês	Lua	Dias do mês	Lua	Dias do mês	Lua	Dias do mês
19	1	—	1	19	1	8	1	—	1	5	1
8	2	16	2	8	2	16	2	16	2	—	2
—	3	5	3	—	3	5	3	5	3	13	3
16	4	—	4	16	4	—	4	—	4	2	4
5	5	13	5	5	5	13	5	13	5	—	5
—	6	2	6	—	6	2	6	2	6	10	6
13	7	—	7	13	7	—	7	—	7	—	7
2	8	10	8	2	8	10	8	10	8	18	8
—	9	—	9	—	9	—	9	—	9	7	9
10	10	18	10	10	10	18	10	18	10	—	10
—	11	7	11	—	11	7	11	7	11	15	11
18	12	—	12	18	12	—	12	—	12	4	12
7	13	15	13	7	13	15	13	15	13	—	13
—	14	4	14	—	14	4	14	4	14	12	14
15	15	—	15	15	15	—	15	—	15	1	15
4	16	12	16	4	16	12	16	12	16	—	16
—	17	1	17	—	17	1	17	1	17	9	17
12	18	—	18	12	18	—	18	—	18	—	18
1	19	9	19	1	19	9	19	9	19	17	19
—	20	—	20	—	20	—	20	—	20	6	20
9	21	17	21	9	21	17	21	17	21	—	21
—	22	6	22	—	22	6	22	6	22	14	22
17	23	—	23	17	23	—	23	—	23	3	23
6	24	14	24	6	24	14	24	14	24	—	24
—	25	3	25	—	25	3	25	3	25	11	25
14	26	—	26	14	26	—	26	—	26	—	26
3	27	11	27	3	27	11	27	11	27	19	27
—	28	—	28	—	28	—	28	—	28	8	28
11	29	—	—	11	29	19	29	19	29	—	29
19	30	—	—	—	30	8	30	8	30	16	30
8	31	—	—	19	31	—	—	16	31	—	—

Reproduzido do Livro de Marinharia, de João de Lisboa, para um ano comum.

O «n» refere-se aos dias a que não corresponde *novilunio*.

André Pires indica, no seu *Ms.*, igual ordem dos *áureos números*, com a substituição do «n» pelo sinal «=» ⁽³⁸²⁾.

2.º — *Lua nova astronómica pela mão* — Além do conhecimento do *áureo número* entra também o da *epacta*.

O ano comum tem 365 dias e o ano lunar, de 12 *lunações médias*, tem somente 354, ou sejam 11 dias a menos.

Assim, se um ano começa por *Lua nova*, o ano imediato principiará com 11 dias de *Lua* e o terceiro com 22; o quarto deveria principiar com 33, que se reduzem a 3 por se juntar um *mês lunar intercalar*, de 30 dias, no terceiro ano. Depois seguem-se 14, 25, 6, etc.

Ao referido *número de dias da Lua*, no primeiro dia de cada ano, chamou-se *epacta*; João de Lisboa chama-lhe *concorrente da Lua*, e Valentim Fernandes, ao tratar *Da*

TABELA XXVIII

Epactas correspondentes aos áureos números

Áureo número (a)	Epacta (b)	(b) — (a)
1	11	10
2	22	20
3	3	30
4	14	10
5	25	20
6	6	30
17	7	20
18	18	30
19	29	10

(382) Pires (André) — *Ap.* 83 M, Fol. 37r.

epacta, define-a «um número que nunca passa de 30 e resulta do sobejo do ano solar sobre o lunar comum» ⁽³⁸³⁾.

Notaram os astrólogos que ao ano de *áureo número* 1 corresponde a *epacta* 11, donde o poderem facilmente elaborar uma tabela semelhante à XXVIII, com a correspondência das *epactas* aos *áureos números* do mesmo ano; da terceira coluna — excesso da *epacta* sobre o *áureo número* — concluiram uma *regra*, que souberam aproveitar para utilizarem o *dedo polegar* na determinação da *epacta*.

É o que João de Lisboa indica na seguinte passagem:

Pera saber a concorrente da lua em qualquer ano faz assim:

«It. toma o dedo polegar [fig. 91] e as 3 juntas da parte de fora, e sabe que a junta da arreigada vale 10, e a segunda

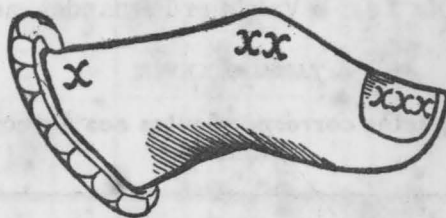


FIGURA 91

Dedo polegar para o cálculo da epacta juliana, apropriado de Trancoso (indicado pelo professor Luciano Pereira da Silva — B 176, pág. XXIV).

20 e a terceira 30. E sabido o *aureo numero* daquele ano contal-o-hás pelas juntas, começando da raiz até acabar o aureo numero 1 — 2 — 3 e os 4 tornarás até acabar; e se for na primeira vale 10, e na segunda vale 20, e na terceira vale 30 e, depois de sabida a valia e a junta em que cair, ajunta-lhe o aureo numero e, se não chegarem a 30, os que não chegarem tomal-os-hemos todos, e por 30 tomaremos um. E os que sobejarem de 30 também os tomaremos e será a *concorrente*» ⁽³⁸⁴⁾.

⁽³⁸³⁾ Fernandes — *Ap. 13 A*. Ed. fac-similada, pág. 95. Mas o capítulo «*Da epacta*» vem desde a 1.^a ed. (1518, *Ap. 7 A*).

⁽³⁸⁴⁾ Lisboa — *Ap. 7 D*, pág. 42.

O professor Pereira da Silva interpretando este *segundo processo*, que é similar ao de Trancoso, apresenta a mesma figura deste autor ⁽³⁸⁵⁾, que nós reproduzimos na figura 91 com as dezenas colocadas como manda João de Lisboa.

Este curioso processo do *polegar* também foi usado com o *calendário gregoriano*, já com *epactas* diferentes e, portanto, os números do dedo; também alguns autores empregavam um número no polegar, outro no indicador e o terceiro no dedo médio. Ainda chegou entre nós até ao século XVIII.

Conhecida a *epacta do ano*, o célebre piloto-mor, no seu *Livro de Marinharia*, ensina a determinar a *Lua nova astronómica* pelo seguinte processo:

Pera saber a lua nova farás assim:

«It. sabida a *concorrente* e os *mezes*, contando do mez de Março [*inclusivé*] até o mês que quereis saber a Lua nova, e verás o que falta para 30, e o que faltar diremos que tanto é a *Lua nova*, a saber, ajuntando a *concorrente* com os *mezes* e, se sobejarem de 30, os que faltarem para 60» (pág. 43).

Esta *Regra* é muito aproximadamente certa e de fácil cálculo mental.

Em fórmula pode representar-se por:

$$\text{Dia da Lua nova} = 30 \text{ (ou 60)} - \left(\begin{array}{l} \text{epacta} + \text{número} \\ \text{de meses, desde Março inclusivé} \end{array} \right) \dots (31)$$

Exemplifiquemos. No ano de 1514, em que o *áureo número* é 14 e a *epacta* 4, para achar a *Lua nova* de Junho, soma-se 4 com 4 (número de meses desde Março inclusivé) o que dá 8, que subtraído de 30 dá o resto 22; a *Lua nova astronómica* é em 22 de Junho de 1514. A entrada do *áureo número* 14 na *Tab. XXVII* dá igualmente 22 de Junho.

⁽³⁸⁵⁾ Pereira da Silva — *B 176*, pág. XXIII.

Julgamos que a explicação da *Regra* é a seguinte: como Fevereiro tem somente 28 dias (nos *anos comuns*), as *Luas novas* de Março são nos mesmos *dias mensais* de Janeiro. Pode por isso considerar-se o ano com princípio em Março e fim em Fevereiro seguinte. Começando a contar, desde Março, os 11 dias do *atraso do ano lunar*, terminarão eles em Janeiro; desta forma, nos meses posteriores a Março, as *Luas* têm lugar — em média e seguidamente — 1 dia mais cedo. Assim, para um mês de qualquer ano, juntando à *epacta* — *dias da Lua*, em 1 de Março — o *número de meses* decorridos desde este mês de Março, inclusivé, teremos a *idade da Lua* no dia 1 do mês considerado; e, portanto, subtraindo esta idade de 30 (ou de 60 se ela exceder 30), teremos o *dia do novilunio* nesse mês considerado.

É curioso notar que após 1582, isto é, já em vigência o *calendário gregoriano*, ainda a *Regra* foi usada pelos mareantes da península e, provavelmente, de toda a Europa; mas então também estendida à obtenção da *idade da Lua* em qualquer dia dum mês ⁽³⁸⁶⁾. Neste caso, a *Regra* em linguagem matemática, representa-se por:

$$\text{Idade da Lua} = \text{Epacta} + \text{número de meses, desde } \left\{ \begin{array}{l} \text{Março inclusivé} + \text{data dada} \end{array} \right. \dots (32)$$

também de fácil cálculo mental.

d) Páscoa e Festas mudáveis

190 — As *Regras* para a determinação da data anual da *Páscoa* são ainda as seguintes, indicadas pelo *concílio* de Niceia no ano de 325:

1.^a A *Páscoa* celebra-se no primeiro Domingo depois

⁽³⁸⁶⁾ Ver entre outros autores:

a) **Garcia de Cespedes** — *B 96*, Fol. 82v.

b) **Naiera** — *Ap. 30 A*, Fol. 101v.

c) **Pimentel** — *Ap. 15 D*, pág. 124.

do 14.^o dia da *Lua pascal* (*novilunio médio* ou *eclesiástico*), contado desde o dia desta *Lua* inclusivamente.

2.^a A *Lua pascal* é aquela cujo 14.^o dia, ou *plenilunio* (*Lua cheia*), cai em 21 de Março ou pouco depois.

Das quais se conclue:

1.^o O limite inferior do 14.^o dia da *Lua pascal* é a 21 de Março; se este fôr sábado, a *Páscoa* será a 22 do mesmo mês — seu limite inferior.

2.^o Se o 14.^o dia da *Lua* fôr a 20 de Março, esta *Lua* não será a *pascal*, toma-se então a seguinte, que nesta época tem lugar 29 dias mais tarde, ou seja a 18 de Abril; se este dia fôr Domingo a *Páscoa* realiza-se em 25 do mesmo mês — seu limite superior.

Temos pois:

A *Lua pascal* (*novilunio, nova*) vai de 8 de Março a 5 de Abril, inclusivés.

A *Lua cheia pascal* vai de 21 de Março a 18 de Abril, também inclusivés.

A *Páscoa*, realizando-se no Domingo imediato ao dia da *Lua cheia pascal* os seus limites são 22 de Março e 25 de Abril — um período de 35 dias (*mês pascal*) ⁽³⁸⁷⁾.

Determinada a data da *Páscoa*, determinadas estão as das *Festas mudáveis*, as quais lhe estão directamente ligadas.

191 — *Determinação da data da Páscoa juliana*. — O problema resume-se em calcular o *áureo número*, a *letra dominical* e o conseqüente *plenilunio pascal*.

Vamos somente citar dois processos, um do *Almanaque*

⁽³⁸⁷⁾ A *Páscoa*, no *calendário gregoriano*, caiu a 22 de Março de 1818; só voltará a festejar-se no mesmo dia, passados 467 anos, ou seja em 2285. Caiu a 25 de Abril de 1886 e só decorridos 57 anos — 1943 — se realizará em igual dia.

A *Páscoa*, no *calendário juliano*, é função constante da *epacta* (que também o era do *áureo número* — 19) e da *letra dominical* (os *dias do ano juliano* caíam nos mesmos *dias da semana* de 28 em 28 anos). Donde se conclue que a *Páscoa juliana* sofre todas as variedades possíveis no período $19 \times 28 = 532$ anos, denominado *ciclo pascal* ou *vitoriano* (do nome do seu descobridor Vitor de Aquitanea).

de Coimbra, outro do *Reportório dos tempos* de Valentim Fernandes; João de Lisboa não trata d'êste assunto.

1.º — *Páscoa pela mão, do Almanaque de Coimbra* — Encontra-se nêste *Almanaque* a seguinte *série de letras*, para a obtenção da *dominical* de qualquer ano, a servir desde Março (388), Fol. 3 v:

b a g e d c b g f e d b a g f d c b a f e d c a g f e c
1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28

à qual juntamos os números 1 a 28, para maior facilidade na busca da respectiva *letra*.

Dividindo o número do ano dado por 28, o resto é o número da sua ordem, no *ciclo solar* (28 anos), ao qual corresponde na *série de letras* do *Almanaque* a *letra dominical* para servir desde Março do ano considerado.

O *aureo número* é obtido pelo cálculo vulgar (juntar 1 ao número do ano e dividir por 19), que o próprio *Almanaque* indica, embora também para êle apresente uma *mão* (n.º 183).

Cabe agora a vez à *mão*, figura 92-a, decalcada sôbre a do *Almanaque*; como esta *mão pascal* tem os números em antigos algarismos árabes, mostramos na figura 92-b os mesmos algarismos na escrita actual.

Os dezanove números da *mão* indicam os dezanove dias em que pode realizar-se a *Lua cheia pascal*, desde 21 de Março a 18 de Abril (inclusivés). Transcrevemos do mesmo Fol. 3v. do *Almanaque* a passagem referente à determinação desta *Lua cheia*:

«Se queres [*saber*] a *Pascoa* de cada ano por as mãos, vêde quantos anda o *aureo numero* e conta-os pelos vincos da mão e onde se fixe aquele numero ahi será o termo da *Pascoa*, dahi contarás segundo mostra na *mão* que está à mão direita [*fig. 92*], e a conta que se acabe em aquela chave onde chega a conta do *aureo numero*, terás em memoria e dahi saberás qual é o primeiro Domingo e ali será a

(388) *Almanaques astronómicos de Madrid* — Ap. 3 M.

Pascoa. E se a conta fôr maior de 20 será a *Pascoa* no mez de Março e se fôr menor de 20 será em Abril. Nota que se o termo do *aureo numero* posto no vinco da *mão*

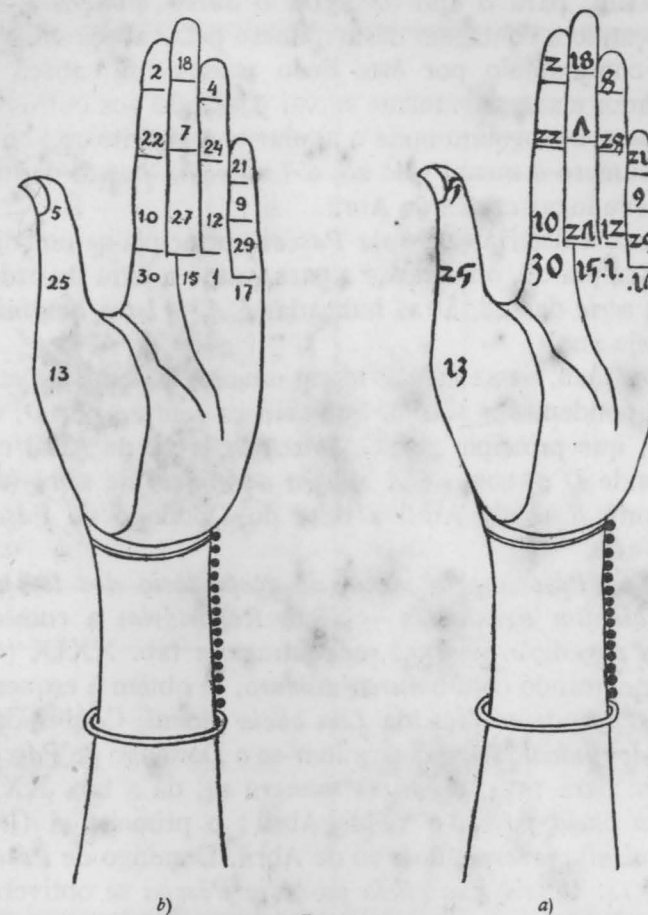


FIGURA 92

Mão pascal do Almanaque de Coimbra (primeiro quartel do século XIV).

a) Algarismos árabes antigos, decalque do original.

b) Algarismos árabes modernos, para mais fácil leitura da mão original a).

da *Pascoa* fôr em Domingo, o outro Domingo seguinte será a *Pascoa*. E quando fôr cumprida esta taboa começa de cima e haverás a *Pascoa* sempre que quizeres».

Claramente se nota que a *mão pascal*, do primeiro quartel do século XIV, dá somente o *plenilunio pascal*, mas era fácil obter imediatamente a data da *Páscoa*.

Assim, para o ano de 1514, o *áureo número* é 14; começando a contagem dêste número pela cabeça do polegar, continuando por êste dedo passa-se à cabeça do indicador e sucessivamente se vai passando aos outros até que os 14 se esgotam onde o anular tem inscrito 12; como êste número é menor que 20, a *Lua cheia pascal* daquele ano teve lugar em 12 de Abril.

Para a determinação da *Páscoa*, principia-se por dividir 1514 por 28, obtendo-se 2 para resto; a letra da ordem 2, na *série* das 28, atrás indicada, é A — *letra dominical* daquele ano.

Era fácil, nessa época, terem uma tabela com as letras correspondentes a Março, que começa sempre por D, e a Abril, que principia por G. Portanto, a 12 de Abril corresponde D e, como é A a *letra dominical* de 1514 (ano comum), é 16 de Abril a data do Domingo de *Páscoa* dêste ano.

2.º — *Páscoa pela tábua do Reportório dos tempos, de Valentim Fernandes* — Neste *Reportório*, a começar talvez na edição de 1552, encontra-se a tab. XXIX ⁽³⁸⁹⁾, onde, entrando com o *áureo número*, se obtém à esquerda a correspondente data da *Lua cheia pascal*. Conhecida a *letra dominical* fácil é determinar-se o Domingo de *Páscoa*. Assim, para 1514, de *áureo número* 14, dá a tab. XXIX a *Lua cheia pascal* a 12 de Abril; o primeiro A (*letra dominical*) corresponde a 16 de Abril, Domingo de *Páscoa* em 1514. Iguais *Lua cheia pascal* e *Páscoa* se obtiveram pelo primeiro processo.

A *Tábua do Reportório dos tempos* deve ter sido copiada das *Tábuas perpétuas da Páscoa*, do *calendário juliano*, que se encontram nos antigos *Lunários* e *Livros de horas*.

⁽³⁸⁹⁾ Fernandes — *Ap. 13 A*. Ed. fac-similada, pág. 99.

TABELA XXIX

Tábua Pascal de Valentim Fernandes

Março			Abril		
Dias do mês	Letra dominical	Áureo número	Dias do mês	Letra dominical	Áureo número
21	C	16	8	G	
22	D	5	9	A	17
23	E		10	B	6
24	F	13	11	C	
25	G	2	12	D	14
26	A		13	E	3
27	B	10	14	F	
28	C		15	G	11
29	D	18	16	A	
30	E	7	17	B	19
31	F		18	C	8
Abril			19	D	
1	G	15	20	E	
2	A	4	21	F	
3	B		22	G	
4	C	12	23	A	
5	D	1	24	B	
6	E		25	C	
7	F	9			

192 — *Festas mudáveis*. — Determinada a *Páscoa*, para qualquer ano, fácil era obter as datas das *Festas mudáveis* dêsse ano. Tabelas especiais vinham em todos os *Lunários*.

Na página 42 do *Livro de Marinharia*, e no Fol. 37r

do Ms. de André Pires ⁽³⁹⁰⁾, também se encontra a seguinte *Regra* dessas *Festas*, truncada e incompleta:

Regra das Festas

«It. a septuagessima a 18 dias de janeiro	It. asençam a..... 30 dabrill
It. ho entrudo a..... 3 de fevereiro	It. pentecostes a... 10 de maio
It. pascoa a..... 22 março	It. A trindade a... 17 de maio
It. as ladainhas a.... 27 dabrill	It. Corpus xpi a... 21 de maio»

As *Festas* mudam com a *Páscoa*, que nesta *Regra* foi aqui fixada em 22 de Março, o que na realidade nem sempre se dá. Pereira da Silva verificou que aquela *Regra* é somente para o *áureo número* 16 e a *letra dominical D*, a cujos elementos corresponde o limite inferior da *Páscoa* (ou sejam 1478 ou 1573); faltam-lhe, pois, as *Regras* para os restantes 34 dias em que a *Páscoa* pode realizar-se.

9 — Roteiros portugueses até 1700 ⁽³⁹¹⁾

«Este liuro he de rotear . . .»

(Valentim Fernandes, CÓDICE DE MUNICH.
Portugal, 1506-1508, Fol. 292).

193 — Os indispensáveis *Roteiros* faziam parte da *Marinharia*, acompanhando geralmente os *Regimentos* do Norte, do Sol e do Sul e, depois, as obras sobre a *Arte de Navegar*.

O ilustre Duarte Pacheco, no *prólogo* do seu *Esme-*

⁽³⁹⁰⁾ Pires (André) — *Ap.* 83 M.

⁽³⁹¹⁾ Ver o nosso trabalho:

a) Fontoura da Costa — *B* 87.

Contém muitas incorrecções, devidas à rapidez da sua execução e à falta de documentos, que só mais tarde soubemos existirem.

Ver também o *Apêndice*.

E:

b) Boxer — *B* 30.

raldo, definiu-os nos seguintes e preciosos termos, os quais indicam tudo o que eles devem encerrar para conhecimento dos mareantes:

«... o que toca á *cosmografia* e *marinharia* mais largamente farei menção e portanto serão aqui declaradas todas as Rotas, a saber: como jaz um promontorio, ou lugar com outro; e isto, porque esta obra leve ordem e fundamento, a costa mais seguramente se possa navegar; e o mesmo as conhecenças das terras, assim onde estão as baixas [os baixos], que para isto é muito necessário saber-se; também das sondas que há em alguns lugares, em quanta altura são; e assim as diferenças dos fundos, a saber, se é vasa ou areia, ou pedra, ou saibro, ou arestas, ou burgau ou de que qualidade é tal sonda, e, sendo conhecida, quantas leguas haverá dali a terra; e o mesmo as marés, se são de nordeste e sudoeste assim como as de nossa espanha, ou se são do norte, ou sul, ou de leste e oeste, ou de norueste e sueste, as quais para entrarem e saírem nas barras e bocas dos rios são forçadamente necessarias; e, assim, as alturas de cada um dos polos, por onde se pode saber quantos graus se cada lugar apartam e ladeza da equinocial . . .» ⁽³⁹²⁾.

burgau

Só mais tarde, desde D. João de Castro ou possivelmente desde algum desconhecido piloto anterior a 1538, veio a *necessidade* do registo do *nordestear* e do *noroestear* da *agulha*.

194 — Os *Roteiros* nasceram no Mediterrâneo, vindos da mais alta antiguidade. Oraís de começo, eram transmitidos de geração em geração, sucessiva mas lentamente acrescidos de novas informações, que a observação dos rudes mareantes permitia mnemonizar e recordar.

E assim decorreram os séculos, primeiramente com os egípcios, depois com os cretenses, os fenícios, os gregos e os cartagineses; mais tarde, com os romanos, já no começo do cristianismo.

Alguns raríssimos mareantes, desses séculos, deixaram

⁽³⁹²⁾ Pacheco Pereira — *Ap.* 13 D. *Prólogo*, pág. 4.

escritas as primeiras *instruções náuticas* — os *périplos* — *guias da navegação costeira*, com o registo das *distâncias*, em *estádios*, e a *rumagem* das terras a demandar, com os fundeadouros e primitivas conhecenças. Os *périplos*, continuados pelos marinheiros mediterrânicos da Itália, da Catalunha e de Maiorca, foram os avoengos dos futuros *Roteiros* ⁽³⁹³⁾.

Com a centralização da navegação portuguesa nas mãos férreas do Infante D. Henrique, sujeita a um plano maravilhoso e praticamente orientado, no sentido dos *Descobrimentos*, conseguiu êste famoso e genial príncipe, para o nosso país, o lugar de máximo destaque que sucessivos e enérgicos dirigentes souberam conservar e ampliar nos séculos XV e XVI. É possível que navegadores isolados tenham atingido terras que os nossos mais tarde visitaram; são, porém, factos isolados, sem continuidade nem finalidade, portanto perdidos por não terem obedecido a um plano preconcebido e a uma direcção superior.

Com o início das navegações henriquinas oceânicas veio a necessidade de denominar e situar geográficamente as sinuosas costas africanas e insulares, pelos nossos descobertas, e a do conhecimento de todos os elementos que os *Roteiros* devem fornecer aos mareantes.

E, com o seu espírito prático de observação minuciosa, tudo êles iam retendo mnemònicamente — é fantástico o poder de retenção mnemónica e visual das gentes simples ⁽³⁹⁴⁾ — porque não é de aceitar que desde a passagem

(393) Ver a interessante obra:

Cary & Warmington — B 43.

(394) Em meados do século XVI houve um piloto, Roque Lopes, a respeito do qual, numa notícia sobre os mareantes do concelho de Cascais, em cuja região a mulher do Lopes, Leonor Fernandes, estabeleceu em 1561 o Morgado do Estoril, se lê o seguinte:

«Na carreira da Índia foi insigne piloto Roque Lopes e grande mestre prático, ... muitos anos cursou a carreira da Índia, que sabia de cor, com felis successo sempre; nem Elrei teve outro semelhante naqueles tempos.»

Transcrito de:

Cardoso — B 40, pág. 1191.

do *Bojador* por Gil Eanes, há cinco séculos (1434), os mareantes portugueses comessem imediatamente o seu *Livro de Rotear*. As relações que nos foram conservadas de Azurara, que não era um marinheiro, de Cadamosto e de Diogo Gomes não são *Roteiros*, nem sequer em esboço, mas simples descrições de viagens na parte que nos interessam.

Nenhum dos nossos pilotos do século XV, já no seu último quartel, mesmo os mais célebres, como Diogo de Azambuja, Diogo Cão, Pêro Anes, João de Aveiro, Bartolomeu Dias, Pêro de Alenquer, João Infante e tantos outros, nos deixaram qualquer *Livro de Rotear* conhecido. O próprio *Roteiro da primeira viagem do Gama* é muito parco dos precisos elementos para assim ser classificado.

Os primeiros *Roteiros* que nos foram conservados são já dos começos do século XVI, embora sejam *Livros de Rotear*, com tôdas as características de ainda provirem da época áurea do grande rei D. João II.

Fômos os primeiros no *rotear* para novas terras, fômos naturalmente os primeiros a escrever e depois aperfeiçoar os respectivos *Livros*; e durante muitos séculos por êles se regularam tôdas as marinhas que foram a essas terras. Copiados, traduzidos, e mais tarde apropriados, ainda os vemos em obras estrangeiras do século XVIII.

Foram êles o basilar pedestal dos actuais *Roteiros*, de que há mais de 70 volumes inglêses, que abrangem todos os mares e tôdas as costas conhecidas, acrescidos ainda dos *Livros dos Faróis* e dos *das Estações de T.S.F.*

Causa calafrios pensar no enormíssimo potencial de energia, sob todos os aspectos, de que êsses homens dos *Descobrimentos* seriam dotados para resistirem a todos os horrores da vida marítima de antanho, ainda aumentados preventivamente do seu estado moral no momento da partida, derivado da incerteza da volta. Podemos avaliar qual êste último seria, sabendo que, nos séculos seguintes, ao

sarpar anualmente do Tejo a *nau da Índia*, os sinos da igreja das Chagas dobravam agourentamente a finados:

Tlão . . . Tlão
Tlão . . . Tlão
Pelos que vão,
Tlão . . . Tlão
Tlão . . . Tlão
E não voltarão.
Tlão . . . Tlão
.....

como ainda aconteceu em 1835, à partida da charrua *Maia Cardoso* ⁽³⁹⁵⁾, que levou 140 dias a Moçambique, tendo morrido de escorbuto, em viagem, 70 pessoas incluindo o comandante!

E os mareantes dos *Descobrimentos*, nessas terríveis condições de luta, diàriamente hercúlea, ainda tiveram coragem para escrever. Como os devemos admirar e bendizer!

195 — Os *Roteiros actuais* classificam-se em gerais, especiais e particulares. Com os *Roteiros portugueses*, limitados ao final do século XVII, não podemos seguir a mesma classificação, porque êstes foram sucessivamente progredindo, proporcionalmente à massa dos descobrimentos efectuados e à prática derivada do incremento da navegação nacional. Teremos assim de dar a primazia ao tempo, em vez de a dar à qualidade. É por isso que os

(395) Fazia parte da guarnição da *Maia Cardoso* o aspirante de marinha Baptista de Andrade, de 16 anos de idade, que conhecemos almirante. Eis uma passagem nossa, referente ao ilustre e valoroso marinheiro:

«Como vibro de emoção ao pronunciar êste nome querido: Baptista de Andrade! Instruído e liberalmente educado; generosamente enérgico; hercicamente valente, tanto no mar como em terra; leal, lealíssimo, para com os seus superiores, os seus iguais e os seus inferiores. Fisicamente era um hérules, moralmente um colosso. Extremamente bondoso, custava-lhe muito castigar; preferia o perdão e a desculpa. Foi duas vezes promovido por distinção em combate na província de Angola. Para mim, para muitos, personifica o expoente máximo do *oficial de marinha*».

Transcrita de:

a) *Fontoura da Costa* — B 81.

Sobre Baptista de Andrade, ver também:

b) *Fontoura da Costa* — B 92.

referiremos a duas épocas, bem delimitadas pelos notabilíssimos trabalhos de D. João de Castro:

A — *Roteiros portugueses até D. João de Castro*.

B — *Roteiros portugueses depois de D. João de Castro, até 1700*.

Tudo nestes *Roteiros* tem o cunho bem português dessa época brilhante em que demos ao mundo novas terras e novas rotas, que permitiram, nos séculos seguintes, a colossal expansão dos povos europeus e o fenomenal movimento comercial da actualidade.

Tôda a *literatura roteirista portuguesa*, até 1700, é obra dos nossos mareantes de outrora. É ela um monumento bem nacional, que nação alguma possui.

A — Roteiros portugueses até D. João de Castro

196 — O final do século XV é um bom marco de dois períodos dos *Roteiros portugueses até D. João de Castro*, por isso que então já os nossos mareantes conheciam pormenorizadamente tôda a *costa ocidental da África* e a navegação no *Atlântico oriental*. Assim, ocupar-nos-emos dos:

- a) *Roteiros portugueses do século XV*;
- b) *Roteiros portugueses quinhentistas até D. João de Castro*.

a) Roteiros portugueses do século XV

197 — A arrojada passagem do *Bojador*, em 1434, marca o início dos *Grandes Descobrimentos africanos* pelas naves henriquinas, e, com êle, o dos *Roteiros orais portugueses*. Ora, porque sempre houve mareantes de fácil retenção mnemónica e visual, que uma longa prática acentua, como já indicámos.

É de aceitar que poucos anos depois de 1434, em *Lagos*, *pôrto de armamento do Infante*, começassem o

registo de todos os elementos, bem simples, que os marceantes conseguiam obter nas suas perigosas viagens. Assim terão nascido os primeiros esboços do *Livro de Rotear da Africa*, cujos modestos progressos devem ter principiado, já em *Lisboa*, mesmo antes da construção do castelo de *S. Jorge da Mina*, em 1482.

Nos anos seguintes, com as viagens sabidas de Diogo Cão, de João de Aveiro, de Bartolomeu Dias e de João Infante, e muitas outras, pouco conhecidas por mal registadas ou completamente ignoradas, esse *Livro* deve ter sido bem incrementado.

Dêste período dos *Roteiros portugueses* restam-nos os extractos que o grande impressor, tradutor e autor, Va-

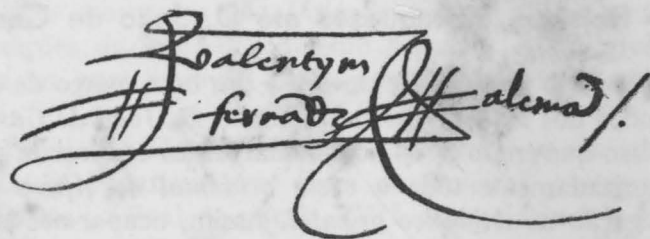


FIGURA 93

Fac-simile da assinatura de Valentim Fernandes, ao acabar de escrever e trasladar a *Crónica da Guiné*, de «Gomez Eñes de Zurara», em 14 de Novembro de 1506. (Ap. 53 M, Fol. 269r).

lentin Fernandes, nos conservou no seu colossal *Códice* existente em Munich, escrito em Portugal na nossa língua (1506-1508) — menos uma *Relação* em latim.

198 — I) *Roteiro de Valentim Fernandes, 1506-1508* (Ap. 53 M). — Damos na figura 93 uma das assinaturas conhecidas de Valentim Fernandes. Rude e rudimentar é a linguagem dêsse *Livro de Rotear*, figura 94, que Valentim Fernandes copiou. Ele vem do século XV, no seu *Códice* de 1506-1508, como judiciosamente notou o dr. Jaime Cortesão. Efectivamente, no *Esmeraldo* de Duarte Pacheco, de que mais adiante voltaremos a ocupar-

-nos (n.º 201), lê-se no capítulo 7.º do livro II, escrito pouco depois de 1506:

«Item. Jaz o cabo de Sam Paulo e o rio do Lago lesnordeste e oessudueste e tem sessenta e cinco leguas na rota; e toda a terra deste cabo até o Rio do Lago é muito baixa e tem um arvoredado feito em outras [sic]; e tudo é praia ao longo do mar. E *algumas aldeias, arvores e sinais ha nesta costa de que alguns livros de marinharia fazem menção*, mas a conhecida de tais sinais e lugares é difficil de conhecer e por isto o não escrevo . . .» (396).

Em Valentim Fernandes, similar princípio:

«E o cabo de S. Paulo jaz com o rio de Lago lesnordeste e oessudueste. E ha na róta 72 [62?] leguas toda a costa direita de praia» (397).

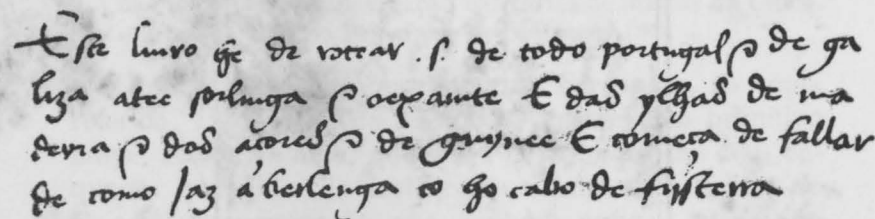


FIGURA 94

Fac-simile do título que encabeça o *Roteiro* de Valentim Fernandes.

E a seguir, nos seguintes períodos, descreve as tais *aldeias, arvores e sinais que há na costa, ao longo do mar, entre o cabo e o rio referidos*:

«Sabe que do cabo de S. Paulo a 30 leguas acharás uma aldeia, que chamam *Vila Franca*, na praia, e tem estes sinais: está em um alto e tem da banda de oeste um rio, junto com ela, e um *arvoredado*. E *uma destas arvores* é rapada e é grande e redonda e está só, da banda de oeste duas leguas. E da banda de leste tem outro *arvoredado* que dura cinco leguas, e a 4 leguas de *Vila Franca* acharás dois montes.

(396) Pacheco Pereira — Ap. 13 D, pág. 71.

(397) Fernandes (Valentim) — Ap. 53 M, Fol. 309v.

Sabe que destes *dois montes* a cinco leguas acharás *uma terra alagada*, e desta *terra alagada* a 3 leguas acharás *uma aldeia*, que chamam *Vila Longa*, e dahi á *máta* ha 10 leguas. E da *máta* ao rio do Lago ha 10 leguas . . .» (398), figura 95.

199 — O *Livro de Rotear* de Valentim Fernandes termina no *Rio Formoso* (no delta do *Niger*; *Golfo de Benim*).

O *Livro das Rotas* de João de Lisboa, adiante citado (n.º 203), na parte que agora nos interessa é perfeitamente igual ao de Valentim Fernandes, salvo pequenos detalhes

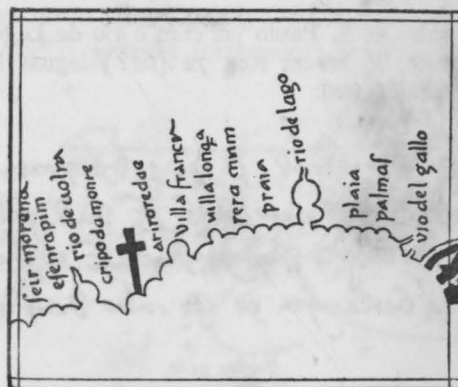


FIGURA 95

Parte da *costa da Mina*, no *Golfo de Benim* (de uma *Carta* atribuída ou copiada por C. Soligo, 1486; existente no *British Museum*, *Códice Egerton* n.º 73), entre o *Cabo de S. Paulo* (a segunda *ponta*, a E do *Rio de Volta* ou primeira à esquerda da *cruz*) e o *Rio do Lago*. Vêem-se distintamente *Vila Franca* e *Vila Longa*.

de somenos importância; faltam-lhe somente as últimas descrições acima transcritas, mas todos os parágrafos começam pela palavra *sabe*, como em Valentim Fernandes. Contudo, o *Livro das Rotas* de João de Lisboa, abrange todas as *costas africanas* até ao *Cabo Guardafui*,

(398) Fernandes (Valentim) — *Ap. 53 M*, Fol. 309v.

O *cabo de S. Paulo* ainda conserva o mesmo nome; o *Rio do Lago* é hoje *Lagos*; *Vila Franca* ficava muito próximo ou talvez no próprio local onde em 1680 veio a ser fundado o nosso forte de *S. João Baptista de Ajudá*.

enquanto que o de Valentim Fernandes termina no *Golfo de Benim*, como dissemos. É pois natural que até ao *Cabo da Boa Esperança* provenham ainda do século XV, sendo cópia do *padrão oficial*, ou das cópias dêste que andavam nas mãos dos mareantes nacionais, passando duns a outros, de geração em geração, como sempre foi usual na nossa marinha.

A limitada cópia de Valentim Fernandes, com as descrições do *Cabo de S. Paulo* ao *Rio do Lago*, deve porém ser mais antiga, isto é, de quando o *padrão* ainda as continha. É mesmo possível que o seu limite obedecesse ao mandato de D. Manuel, anterior a 13 de Novembro de 1504:

«... entre outras cousas nele contidas, mandamos que não houvesse mais navegação nas cartas de marear da Guiné, que até ás ilhas do Príncipe e de S. Tomé» (399).

Observamos ainda que Valentim Fernandes, na cópia referida, cita a *Ilha do Príncipe* somente pelo primitivo nome, *Santo António*, que o seu descobridor lhe deu, enquanto que João de Lisboa lhe chama unicamente do *Príncipe*, denominação que, embora antiga, apenas no século XVI entrou de vez na toponímia portuguesa.

O genial autor do *Códice* de Munich não dá qualquer indicação sobre a forma como obteve o *Roteiro* que copiou, embora em outras *coleções* do seu precioso *Códice* aponte os nomes de dois antigos mareantes, seus informadores:

a) Gonçalo Pires, marinheiro que foi a *S. Tomé* e outras ilhas muitas vezes, homem maduro e de crédito (400).

b) João Rodrigues, reposteiro de D. João II, que desde 1493 foi muitas vezes a *Arguim*.

O *Livro de Rotear* não foi de um só autor, foi de

(399) *Alguns Documentos* — B 4, pág. 139.

(400) Deve ser o marinheiro Gonçalo Pires, que acompanhou Vasco da Gama na sua primeira viagem à Índia. Ver:

Roteiro da viagem de Vasco da Gama — *Ap. 21 D*, págs. 27 a 30.

muitos, foi de todos os que contribuíram para a sua sucessiva confecção. É anónimo o *Livro de Rotear* — o mais antigo *Roteiro conhecido* — como hoje também o são todos os do grande Almirantado Inglês.

Não incluímos entre os *Roteiros* o da *primeira viagem do Gama*, porque sendo realmente um notabilíssimo *Diário de navegação*, não tem as precisas características para ser classificado diferentemente, como já dissemos. O mesmo opinamos das *Relações da viagem do Cabral* em 1500.

b) Roteiros portugueses quinhentistas até D. João de Castro

200 — São conhecidos os seguintes *Roteiros*, correspondentes a este período quinhentista: do *Esmeraldo*, de Duarte Pacheco; de João de Lisboa; do *Livro de Marinharia*; de André Pires; da Colombina de Sevilha;

FIGURA 96

Fac-símile da assinatura de Duarte Pacheco Pereira.

(De uma ordem do grande capitão, em S. Jorge da Mina, aos 8 de Agosto de 1520. Arquivo Nacional da Torre do Tombo, Corpo Cron., Parte II, Maço 91, Doc. 27).

do *Brasil*, de Pêro Lopes de Sousa; de Diogo Afonso; e os três de D. João de Castro. Dos desconhecidos ou perdidos nos ocuparemos no n.º 215.

201 — II) *Roteiro do Esmeraldo*, de Duarte Pacheco Pereira (Ap. 13 D e 14 D). — Na figura 96 damos o fac-símile da assinatura de Duarte Pacheco. Homem da mais rija ténpera, manejando igualmente as armas e a pena, tão grande capitão em terra como piloto no mar, deixou-nos no seu incompleto *Esmeraldo*, escrito de 1505 a 1508, um minucioso *Roteiro desde Tânger, nas costas*

marroquinas, até ao Rio do Infante (hoje *The Great Fish river*), *passando pelo ocidente africano e Cabo da Boa Esperança*.

Duarte Pacheco segue naturalmente a mesma ordem do *Livro de Rotear* (n.º 199), mas emprega uma linguagem mais polida, própria da sua grande cultura, e entra em minuciosidades que este não contém.

As suas descrições e observações, de interesse náutico, assombram-nos pela realidade, não excedida pelos *roteiristas* posteriores quanto às *costas africanas* de que se ocupa.

O notável trabalho de Duarte Pacheco oferece a particularidade de ser o *único* dos *Roteiros portugueses, até 1700, que trata das costas africanas àquem do Cabo Bojador*. A parte referente às *costas marroquinas* foi publicada em francês por R. Ricard, em 1927⁽⁴⁰¹⁾.

202 — *A carreira da Índia, até se reconhecer o Cabo da Boa Esperança, segundo Duarte Pacheco*. — O grande piloto foi o primeiro que deixou registadas observações sobre a *carreira da Índia*, que infelizmente terminam ao indicar como o navio «havendo vista do dito cabo [*da Boa Esperança*] correrá a costa de longo caminho do *Rio do Infante*».

No capítulo 4.º do quarto livro do *Esmeraldo* recomenda e descreve as *rotas* para ir reconhecer as *Canárias* e daqui o *Cabo Verde*, podendo «surgir e tomar água e lenha na *Angra de Beseguiche*» (hoje *Baía de Gorea*, logo ao Sul do *Cabo Verde*).

Depois, no capítulo 5.º do mesmo livro, indica as duas *rotas* ou *vias* que um navio pode fazer, desde o *Cabo Verde*, para ir reconhecer o *Cabo da Boa Esperança*, donde seguirá para a *Índia* a passar à vista do *Rio do Infante*:

1.ª — Navegando ao longo da costa africana;

(401) Ricard — B 209.

2.^a — «Pelo golfão, por onde se encurta mais a viagem e nos fica em mór proveito».

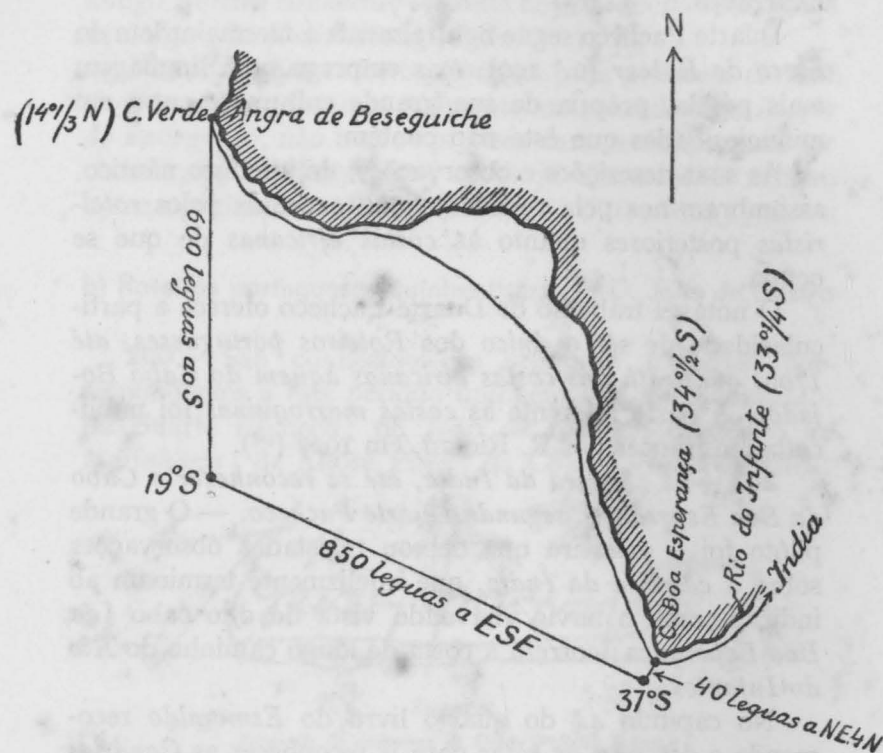


FIGURA 97

Esquema das rotas, da viagem de ida para a Índia, indicadas por Duarte Pacheco (Esmeraldo).

E descreve esta segunda *rota* ou *via* da seguinte forma, que copiamos textualmente (ver figura 97):

«Item; todo o navio que estiver no cabo verde & ouiver de hir para a Índia se lho vento servir a seu prazer deve fazer ho caminho do sul seiscentas leguas; no fim das quaes se verdadeiramente as tiver andadas sera em desanove graos de ladeza do circolo equinocial contra ho pollo antarctico ⁽⁴⁰²⁾;

⁽⁴⁰²⁾ As 600 léguas ao S. correspondem a $33^{\circ} \frac{1}{3}$ ao S (à razão de 18 léguas por grau, segundo Duarte Pacheco, n.º 138), que applicados à

& haverá da tal nao ao cabo de boa esperança oytocentas & cincoenta leguas, do qual lugar honde a nao estiver se deve fazer ho caminho de lesueste & por esta via yram fora do dito cabo quarenta leguas em mar d'elle, em termo das quaes estara em trinta & sete graos de ladeza da mesma equinocial contra ho pollo antarctico; & entam lhe demora o cabo de boa esperança ao nordeste & a quarta de norte, pelo qual rumo se deve ir buscar ⁽⁴⁰³⁾; & ho piloto que a tal nao mandar nom deve fazer este caminho de nordeste & da quarta do norte menos de ser nos ditos trinta & sete graos, como dito he. Por que se em menos graos estiver & fezer ho dito caminho tornara atras pera a costa de guinee, salvo sendo em trinta & sinco graos da dita ladeza contra o pollo antarctico & tambem lhe demora o dito cabo da boa esperança em lest e sera tanto avante como elle; mas como for no lugar asima dito compre que fassa o caminho do nordeste & da quarta de norte & havendo vista do dito cabo corra a costa do longo caminho de Rio do Infante; . . . & se quizerem alargar da terra quinze ou vinte legoas em mar bem ho podem fazer, mas todo que ho dito he se diz com cautella servindo ho vento ha prazer dos mareantes; & quando for contrario ha rasam ho siso & ha pratica lhe ensinara ho que se deve fazer; & na travessa deste golfom de cabo verde por diante se deve teer grande aviso & vigia de dia & de noyte por que nelle ha muito grandes troboadas, que trazem consi-guo maravilhosa forsa de vento; & compre que na ora em que virem algum relampaguio ou fozil ou bulcam negro hamainem suas vellas atee passar a força do tal vento, porque se isto nom fezerem cousa he que pode hacontecer ha nao em que topar se perder como ja por maoo recado se perderom outras» ⁽⁴⁰⁴⁾.

É admirável esta passagem do grande observador!
Mais tarde fez-se a viagem para a Índia indo demandar

latitude do Cabo Verde — $14^{\circ} \frac{1}{3}$ N — dão a de 19° S, como o texto indica.

⁽⁴⁰³⁾ Efectivamente, o caminho de 850 léguas a ESE, contado a partir do ponto do meridiano do Cabo Verde de latitude 19° S, vem cortar o paralelo de 37° S num ponto, do qual o Cabo da Boa Esperança está 40 léguas (arredondadas) a NE 4 N.

Notemos que nas *longitudes* não se toca, como Duarte Pacheco declara logo no começo do seu *Esmeraldo* (n.º 97): «nom curo de nisto mais falar».

⁽⁴⁰⁴⁾ Pacheco Pereira — *Ap. 13 D*, págs. 102 e 103.

(ou passar nas proximidades) o *Cabo de Santo Agostinho*, na *costa do Brasil* (n.º 206).

203 — III) *Roteiros de João de Lisboa, c. 1514* (Ap. 7 D) — O grande piloto-mor da navegação da Índia, tantas vezes citado no decorrer deste trabalho, biografado por Brito Rebêlo e Esteves Pereira, como dissemos (nota 180), deixou-nos no seu *Livro de Marinharia* uma preciosa coleção de *Roteiros* intitulada: «*Este lliuro he das Rotas de Lisboa até a India e as ylhas dos Açores, etc.*».

Em linguagem rude e arcaica *rotea* a *África*, desde o *Bojador* ao *Guardafui*, onde termina, sem abordar a *Índia*, como o título deixa esperar.

Até ao *Cabo Formoso*, no *Golfo da Guiné*, é uma cópia quasi fiel do *Roteiro* de Valentim Fernandes (n.º 198); daí em diante a linguagem é similar.

Contém várias *vistas da terra*, muito rudimentares, desde os *ilhéus da Cruz* (descobertos por Bartolomeu Dias) até às *ilhas Rasas*.

Uma parte importante das *conhecenças e sinais*, do *Cabo da Boa Esperança* até ao *Rio de Fernão Veloso*, vem reproduzida num *códice* de Mr. Boxer (n.º 211).

É possível que além de *Moçambique* se aproveitasse de alguns elementos colhidos nos *Roteiros árabes*, orais ou escritos; talvez que, de começo, estes elementos tivessem contribuído para a confecção dos *Roteiros prototipos oficiais*, de onde João de Lisboa teria copiado a parte que lhe interessava.

O *Livro de Marinharia* termina por uma outra *coleção de Roteiros* (n.º 206), cuja paternidade não pode ser atribuída ao nosso João de Lisboa, por isso que ela cita o ano de 1527 (págs. 251 e 252), isto é, o seguinte à morte do piloto-mor.

204 — O grande historiador Martin Fernandez de Navarrete, a propósito dos relatórios sobre a célebre questão das Molucas, apresentados em 1567 ao rei de Espanha, declara:

«Tratando Santa Cruz en su dictámen, de los muchos daños que estas contiendas sobre límites causaban en las cartas de marear, porque se disminuían en ellas los grados de longitud y se acortaban los golfos, dice que se valió para fundarlo del *derrotero de Juan de Lisboa, afamado piloto português en la carrera de la India*, que por haber ido al descubrimiento de ella cuando no existían aquellas pretensiones y rivalidades, no había sospecha de que en él estuviesen alteradas las situaciones geográficas de los lugares» (405).

Parece que Santa Cruz, nesta sua passagem, se refere a um *Roteiro da Índia*, de João de Lisboa. Não é porém à

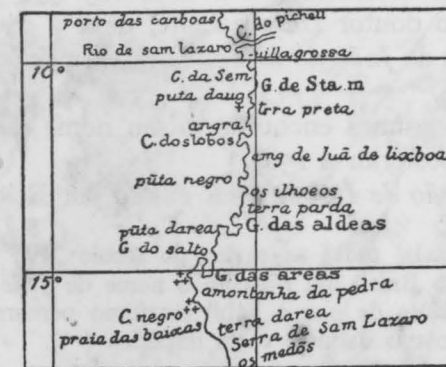


FIGURA 98

Angra de João de Lisboa, no Mapa de Cantino (1502), actual *Lucira Grande bay*.

coleção final do Livro de Marinharia, acima citada; julgamos mesmo que não é sequer o primeiro capítulo desta *coleção*, o qual se intitula: «*Rota de Portugal pera a Yndia*» (págs. 211 a 214), porque é muito insignificante para ser devido a tão grande piloto. Nestas condições, crêmos que Santa Cruz deve referir-se a qualquer obra de João de Lisboa, hoje perdida.

205 — *Descobrimientos de João de Lisboa*. — O nome

(405) Fernandez de Navarrete — B 71, pág. 197.

do notável piloto-mor esteve ligado geográficamente a: 1) uma angra africana, 2) um rio brasileiro e 3) uma ilha do Oceano Índico; a angra e o rio mudaram de nome e a ilha desapareceu, isto é, nunca existiu. Todos são anteriores a 1519 e certamente foram descobertos pelo grande navegador português, bem como o: 4) Cabo de Santa Maria, na costa oriental da América do Sul.

1) Angra João de Lisboa — No Mapa de Cantino (1502) vem a «Angra de Juã de Lixboa», aí por cerca de 14° S, na costa ocidental de Africa, figura 98. Ficava um pouco ao sul do Cabo do Lobo (Cape Santa Maria); identifica-se com a actual Lucira Grande bay (13° 52' S.).

Segundo o doutor Duarte Leite, deve a angra ter tomado o nome de João de Lisboa antes da primeira viagem do Gama ⁽⁴⁰⁶⁾.

Não conseguimos encontrar o seu nome em qualquer outra Carta posterior a 1502.

2) Rio João de Lisboa — É citado por Brito Rebelo:

«Em quasi tôdas as cartas do século XVI se encontra ao norte do Brasil um rio com o nome de João de Lisboa, prova evidente de que o hábil marítimo percorreu a maior parte das costas daquele vasto império» ⁽⁴⁰⁷⁾.

Fica pròximamente na latitude de 3° S, um pouco a E do rio Maranhão (Amazonas); mas não conseguimos identificar o seu actual nome. A mais antiga Carta em que o encontrámos é uma de Lopo Homem, de 1519, existente na Biblioteca Nacional de Paris ⁽⁴⁰⁸⁾; o rio está ali inscrito sob o nome: «R.: de Joham de lixboa», figura 99.

Na de Gaspar Viegas (1534) tem o nome: «R. yº d lixº». Quasi tôdas as Cartas portuguesas do século XVI contêm este rio.

⁽⁴⁰⁶⁾ Leite — B 128, pág. 236, nota 21.

⁽⁴⁰⁷⁾ Lisboa — Ap. 7 D. Prefácio, pág. XLVIII.

⁽⁴⁰⁸⁾ Ver:

Denucé — B 62.

3) Ilha João de Lisboa — Encontra-se esta ilha ⁽⁴⁰⁹⁾ desenhada em quasi tôdas as Cartas do século XVI, do XVII e de grande parte das do XVIII.

A mais antiga Carta em que a encontrámos é a atribuída a Jorge Reinel (c. 1519), conservada nos Depósitos do Exército, em Munich ⁽⁴¹⁰⁾.

Os cartógrafos colocavam a pequena ilha ao sul das

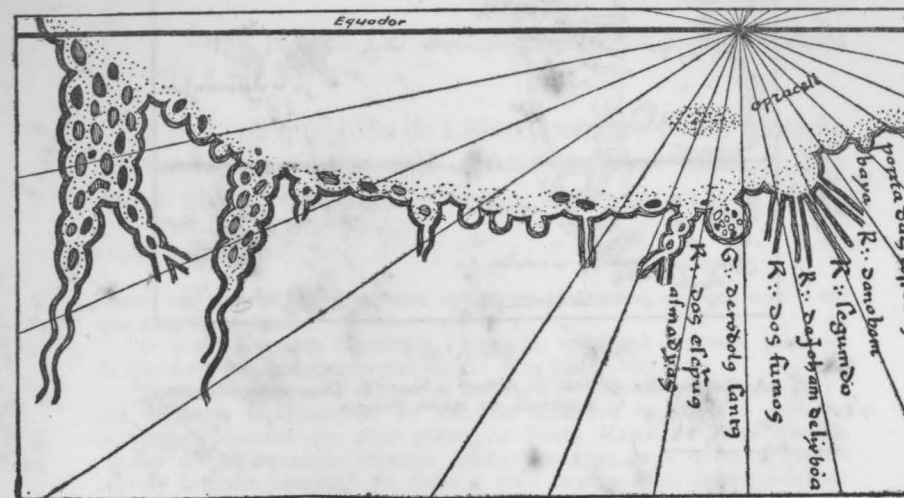


FIGURA 99

Rio João de Lisboa, na carta do Atlas atribuído a Lopo Homem, 1519, conservada na Biblioteca Nacional de Paris («Cartas Millern»).

Mascarenhas ⁽⁴¹¹⁾ e a leste da ponta Sul de São Lourenço (Madagascar), figura 100.

O Roteiro de Diogo Afonso (n.º 210) é o primeiro

⁽⁴⁰⁹⁾ Brito Rebelo refere-se-lhe em:

Lisboa — Ap. 7 D. Prefácio, pág. LVI.

⁽⁴¹⁰⁾ Na figura 71 (extra-texto), foi reproduzida a parte desta Carta que contém as Antilhas.

⁽⁴¹¹⁾ Ilhas Mascarenhas. — A Reunião e a Maurícia, belas pérolas do Oceano Índico, a E. de Madagascar, são as duas ilhas que restam dum grupo que as Cartas do século XVI indicavam como sendo três. A terceira só existiu na ardente imaginação dos descobridores portugueses;

em que vem citada esta ilha; eis a respectiva passagem:

«Tanto que passares esta ilha [*Brandoa* ou *do Brandão*] governa de longo da ilha de *João de Lisboa*, por entre ella e as ilhas de *Pero Mascarenhas* . . .»

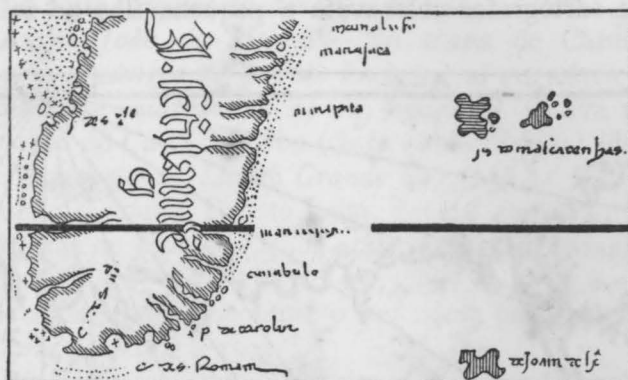


FIGURA 100

A discutida Ilha de João de Lisboa, na carta de Diogo Homem (1568), conservada no British Museum.

os cartógrafos registaram-na, utilizando informações que não podiam verificar.

É na *Carta portuguesa*, atribuída a Pedro Reinel, existente no British Museum (c. 1518), que pela primeira vez se vê a *Santa Apolonia*, isolada, sem as outras duas ilhas. Numa das *Cartas* do Atlas conhecido por *Cartas Miller*, da Biblioteca de Paris, atribuída a Lopo Homem (1519) pelo comandante Destombes, vêem-se duas ilhas, a mais W. com o nome *Samta Apelonia* e a E., rodeada de várias ilhotas, com a designação «ylhas que achou domingo frz (Fernandez) piloto». Em outra *Carta* (também de c. 1519), atribuída a Jorge Reinel pelo dr. Armando Cortesão, conhecida por *Kunstmann IV*, existente nos Depósitos do Exército em Munich, vê-se o grupo das três ilhas com a designação «*Ilhas Mascarenhas*» nas duas de E.

Na *Carta universalis* (1527), existente em Weimar e reproduzida no *Atlas* do Visconde de Santarém, aparece o grupo sob o nome genérico de *Santa Apolonia*; mais tarde vêmo-lo novamente denominado: *Mascarenhas*, a do meio (*Reunião*), precedida ou não do nome próprio *Pero* ou *Pedro*; *Cirne* (*Maurícia*) a de E.; e *Santa Apolonia* a de W.

Os nossos cronistas, bem como os documentos coevos, não dão as indicações precisas para se conhecerem os autores e os anos dos descobrimentos das interessantes ilhas.

É natural que o nome *Santa Apolónia* provenha dum pseudo-descobri-

A ilha *Brandoa*, do *Brandão* ou de *S. Brandão*, estava marcada nas *Cartas* a E. dos baixos *Garajaos* (hoje *Chagos*), onde actualmente se não encontra ilha alguma.

No *Diário da viagem* da nau *N.ª S.ª de Guadalupe*, capitânia de D. António de Ataíde, de *Gôa* para o reino em 1612, por fora (E) de *São Lourenço* (inserta no *Diário de Navegação*, citado em — *Ap. 46 M*), lê-se a seguinte anotação do ilustre capitão-mor:

«Ilha João de Lx.ª rastejando com ella e não na vimos deve a não haver».

É possível que João de Lisboa, com um ponto (posição do navio) grosseiramente errado — cousa que na sua época nos não espanta — tivesse avistado ao longe uma

mento em 9 de Agosto, embora se ignore por quem, em que ano e em que nau foi realizado.

O nome do piloto Domingos Fernandez conduz à hipótese, possível, de que foi ele o descobridor das outras duas ilhas — as reais.

Sousa Viterbo — *B 224*, cita dois pilotos daquele nome, até 1515; um, a quem D. Francisco de Almeida concedeu na Índia o grau de cavaleiro; e outro que fôra piloto da *Santa Maria da Serra* quando Afonso de Albuquerque investiu Adem, em 1513, e a quem o grande capitão também concedeu na Índia o grau de cavaleiro, confirmado por D. Manuel em 8 de Junho de 1514. Se o descobridor foi algum destes dois pilotos, o facto deve ter-se realizado em 1511 ou 1512.

A denominação *Cirne* — mais tarde *Ilha de França*, depois *Maurícia* — deve vir do nome da nau em que ia quem se julgou ser o primeiro a avistar esta ilha.

E a *Pedro Mascarenhas* — depois *Ilha de Bourbon*, hoje *Reunião* — deve provir do nome do ilustre capitão da *Santa Ophemia* ou *Santa Eufemia*, que em 1511 partiu de Lisboa, fazendo parte da armada de D. Garcia de Noronha. Esta armada atingiu Moçambique em 1512, seguindo logo a *Santa Ophemia* para a Índia; mas não era possível que D. Pedro, na rota desta viagem, tivesse avistado as ilhas, por isso que ficam a cerca de 660 milhas a SE. da ponta Norte de *S. Lourenço* (*Madagascar*). Nestas condições, só em 1513 ou depois, poderia D. Pedro de Mascarenhas ter efectuado o seu descobrimento; isto é: a um dos dois pilotos Domingos Fernandes deve pertencer a primazia.

Com informações muito escassas e pouco precisas, não eram raros os redescobrimientos nesta época; perdurando, às vezes, os novos nomes, não só os dos seus autores como os dados às terras avistadas, ficando os anteriores completamente esquecidos.

Só muito tarde, talvez em fins do século XVI, foi verificada a não existência da *Santa Apolónia*, que, desde então, desapareceu das *Cartas* nacionais e estrangeiras.

das *Mascarenhas*, que tomou por uma nova ilha. Dada a alta competência do grande piloto foi o *descobrimento* aceite sem a menor relutância, recebendo mesmo o seu ilustre nome.

Começou a duvidar-se da existência da nova ilha em princípios do século XVII; mas somente em fins do XVIII foi verificado que ela realmente não existia.

4) *Cabo de Santa Maria, na costa oriental da América do Sul* — Esteves Pereira, no seu interessante estudo *O descobrimento do Rio da Prata* ⁽⁴¹²⁾, chegou à conclusão provável — visto não ser possível demonstrar a sua veracidade por documentos genuínos e verdadeiros — de que foi uma armada portuguesa composta de dois navios, um dos quais armado por D. Nuno Manuel e Cristóvão Haro, que primeiro atingiu o *Cabo de Santa Maria* e reconheceu o estuário do *Rio da Prata* (1514).

João de Lisboa era piloto do navio daqueles armadores, e determinou a *latitude* do referido *cabo*, 35° S, a qual regista no seu *Livro de Marinharia*. Dado o valor profissional do grande piloto é de aceitar que fôsse êle o descobridor do *cabo*.

206 — IV) *Roteiros do Livro de Marinharia, c. 1530 (Ap. 41 M a)*. — Já nos n.ºs 203 e 204 nos referimos ao facto desta importante *coleção de Roteiros*, porque termina o *Livro de Marinharia*, não ser devida a João de Lisboa. Ela deve ser cópia de *Roteiros* oficiais posteriores a 1527; talvez não erremos atribuindo-lhe a data de c. 1530.

Começa ela por uma *Rota de Portugal pera a Ymdia* — o primeiro e bem simples *Roteiro para a Índia* — já com a citação do *Cabo de Santo Agostinho* (Brasil) e *ilhas de Tristão da Cunha*, sem conter a *rota* de retôrno; continua por uma outra *rota de Gôa ao mar Rôxo* e, seguidamente, contém *Roteiros da Ásia Meridional*, das *ilhas Malaias* e da

(412) Esteves Pereira — B 68.

Sonda. Estes últimos são muito minuciosos, citando várias vezes factos passados com gente e navios portugueses.

A grande *coleção de Roteiros portugueses*, traduzidos e publicados por Linschoten (n.º 224), reproduz o de *Malaca para a Sonda* e o capítulo intitulado *Da navegação de Malaca para Java*, contidos no *Livro de Marinharia* (respectivamente, págs. 244 e seguintes, 253 e seguintes).

207 — V) *Roteiros de André Pires, c. 1530 (Ap. 83 M)*.

— O notável *códice* de André Pires contém vários *Roteiros* dispersos, cópia semelhante aos do *Livro de Marinharia* (n.º 206).

FIGURA 101

Fac-símile do título de um dos *Roteiros* do *Códice* de André Pires.

O primeiro, que tem por título *Liuro de Roteaz de portugual pera a Imdia, etc.*, figura 101, é cópia quasi fiel do *Livro de Marinharia*, não contendo também a *rota da Índia para Portugal*. Um do *Mar Rôxo* é muito insignificante e outros da *Ásia* são do mesmo género da *coleção* do *Livro de Marinharia*.

208 — VI) *Livro de Roteaz do Arquivo das Índias, de Sevilha, c. 1530? (Ap. 63 M)*. — Este monumental *Arquivo* espanhol possui um *Livro de Roteaz de Portugal para a Índia*, escrito em português, sem grande importância.

209 — VII) *Roteiro do Brasil, de Pero Lopes de Sousa, 1530-1532 (Ap. 8 D a 12 D)*. — Embarcado na nau

capitânia de seu irmão Martim Afonso de Sousa, que em 3 de Dezembro de 1530 partiu de Lisboa para o Brasil, deixou-nos Pero Lopes de Sousa um importante *Diário da Navegação*, o qual, sob muitos aspectos, deve ser considerado como o *primeiro Roteiro do Brasil*.

Na Biblioteca da Ajuda existe em Ms., cópia coeva do original ⁽⁴¹³⁾. Foi publicado em 1839, 1847, 1861, 1867, e ultimamente em 1927 admiravelmente comentado pelo comandante Eugénio de Castro, da marinha brasileira.

210 — VIII) Roteiro da carreira da Índia, de Diogo Afonso, c. 1536. — O notável piloto Diogo Afonso deixou um *Roteiro da carreira da Índia, ida e volta*, que consideramos um verdadeiro monumento; para a *viagem da volta* é mesmo o primeiro conhecido.

O *Roteiro* de Diogo Afonso teve tal influência nas respectivas *rotas*, que ainda foi aproveitado e citado por um grande *roteirista*, o piloto Gaspar Ferreira Reimão, no seu *Roteiro da carreira da Índia*, publicado em 1612 (n.º 233); é de aceitar que êle deva ser julgado o *prototipo desta carreira*, do qual derivaram os já mais aperfeiçoados de Vicente Rodrigues (n.ºs 220 e 221) e similares.

É com Diogo Afonso que aparecem os primeiros e escassos registos do *nordestear* e do *noroestear da agulha*, nas várias regiões atravessadas, bem como as *conhecenças das terras* e os *sinais locais* derivados das *aves* avistadas e das *plantas marítimas* encontradas (n.ºs 248 a 250).

Perdeu-se o original do *Roteiro* de Diogo Afonso, mas encontra-se copiado, quasi totalmente, nos *Códices* de Manuel Alvares ⁽⁴¹⁴⁾.

Foi publicado em holandês, inglês e francês nas várias edições da grande *coleção de Roteiros* de Linschoten ⁽⁴¹⁵⁾, onde os *Roteiros portugueses* ocupam cerca de 119 páginas

⁽⁴¹³⁾ Lopes de Sousa — *Ap.* 65 M.

⁽⁴¹⁴⁾ Alvares (Manuel) — *Ap.* 4 M e 5 M.

⁽⁴¹⁵⁾ a) Linschot — *B* 138, Cap. II a IV: *Cours du voyage des Indes, appointé par Diogo Alfonso, Portugais Pilote du Roy*. E também:

b) *Roteiros portugueses da Coleção Linschoten* — *Ap.* 98 M.

de grande formato. Mas em Linschoten vem como sendo de Diogo Afonso somente o *Roteiro de Lisboa à Índia* — que é tradução duma cópia como a dos *Códices Alvares*, a *viagem de retôrno* atribui-a a um piloto português anónimo, contudo as citações precisas de Reimão, no seu *Roteiro*, e os próprios *Códices* de Manuel Alvares, permitiram-nos uma fácil identificação.

Sabe-se, pelo *Roteiro* de Ferreira Reimão, que Diogo Afonso foi um dos pilotos da nau *Santa Clara*:

«Neste lugar diz Diogo Afonso encomendando isto mesmo, que indo ele por esta altura acima de 36 & 37 graos [ao sul das ilhas de Tristão da Cunha], na nao *Santa Clara*, em companhia da nao *bom Jesus*, com hum temporal à sua vista a comeo o mar . . .» ⁽⁴¹⁶⁾.

o que vemos confirmado na tradução de Linschoten; mas o copista dos *Códices* de Alvares apenas registou o nome da *Bom Jesus*:

« . . . o que aconteceu ao *Bom Jesus* que o comeu o mar e o tempo.»

Os dois Pimentéis, pai e filho, também reproduzem a notícia de Reimão, sem contudo citarem o nome dêste piloto.

Aquelas duas naus faziam parte da armada de D. João Pereira, que em Março de 1533 partiu de Lisboa para a Índia ⁽⁴¹⁷⁾. A capitânia de D. João Pereira (*Flôr de la Mar*) esteve quasi perdida num *baixo* ao N. de Angoche, em frente do local denominado os *Currais*, facto êste que Diogo Afonso não se esqueceu de registar no seu *Roteiro*, como prevenção aos mareantes.

⁽⁴¹⁶⁾ Ferreira Reimão — *Ap.* 16 A, Fol. 7.

⁽⁴¹⁷⁾ Fonseca (Quirino da) — *B* 78.

Esta notabilíssima obra é o melhor auxiliar para o conhecimento da história das naus portuguesas.

Por outro lado, dobrado o *Cabo da Boa Esperança*, por duas rotas se podia seguir para a Índia: *por dentro* (W) ou *por fora* (E) da *ilha de S. Lourenço* (Madagascar). A segunda ainda era considerada perigosa por todos os pilotos de D. João de Castro (1538), um dos quais era Manuel Álvares:

«Quiz mais saber deles [*pilotos*] se as naus, que dobravam o Cabo da Boa Esperança, deviam ir por fora da ilha de S. Lourenço; a todos pareceu que não, e assinaram a causa, dizendo que as naus levavam muita gente e pouca água, pelo que tinham o perigo de morrerem à sede muito certo.» (418)

O *Roteiro* de Diogo Afonso nem sequer toca nesta segunda *rota*. Devendo ser posterior a 1533, é naturalmente anterior a 1538; não estaremos muito longe da realidade considerando-o de c. 1536 (ver a nota 502).

211 — Um dos dois preciosos *Códices* de Manuel Álvares (*Ap. 5 M*), além do *Roteiro da Índia*, de Diogo Afonso, contém um pequeno *Roteiro do Mar Rôxo*, no género dos *Roteiros do Livro de Marinharia* (n.º 206); várias indicações sobre *conhecenças das costas africanas do Cabo da Boa Esperança ao rio de Fernão Veloso*, copiadas quasi fielmente dos *Roteiros de João de Lisboa* (n.º 203); e uma bela *descrição da costa oriental da ilha de S. Lourenço*, que nos parece inédita.

Em uma das três vezes que se ocupa da *ilha de Comoro* compara-a, vista de longe, com a *ilha da Madeira*, comparação esta que também vemos na *Arte de Navegar*, de Manuel Pimentel.

212 — A seguinte passagem de ambos os *Códices* de Manuel Álvares:

(418) a) *Castro* — *Ap. 4 D*, págs. 67 a 71.

Manuel Álvares foi piloto de D. João de Castro, na *Gripho*, em 1538:

b) *Castro* — *Ap. 4 D*, págs. 23 e 64.

«Neste caminho te aviso que te guardas das aguas, que correm ao sueste *eu* Emanoel alvrez Eaires fernandez viemos dar nas J^{as} [*ilhas*] primeiras que estão em 17 graos».

permite realmente atribuí-los a Manuel Álvares (419).

213 — IX) *Roteiros de D. João de Castro, 1538-1541*. — São bem conhecidos os três *Roteiros* de D. João de Castro: *de Lisboa a Gôa*, 1538, com notas de 1545 (420); *de Gôa a Diu*, 1538-1539 (421); e *do Mar Rôxo*, 1541 (422) — três monumentos da *Marinharia dos Descobrimentos*, nos quais o nosso capitão evidencia a sua grande cultura

FIGURA 102

Fac-símile da assinatura de D. João de Castro.

(De uma carta sua, escrita no Rio de Baçaim aos 21 de Novembro de 1547. *Arquivo Nacional da Torre do Tombo*, Corpo Cron., Parte 1.ª, Maço 79, Doc. 127).

e o seu espírito de incomparável observador prático e investigador científico do mar. Na figura 102 damos o *fac-símile* da assinatura de D. João de Castro.

Os comentários críticos que profusamente regista nos

(419) D. João III, em carta de 3 de Março de 1535, dirigida ao conde da Castanheira, refere-se a Manuel Álvares como:

«mais soficiente e experimentado na carreira da Índia que o Martin Vaz».

Ver em:

Letters of John III — B 134, letter 181, págs. 219 e 220.

Também o rei se refere ao piloto Aires Fernandes, na sua carta de 23 de Junho de 1534, inserta na mesma colecção sob o n.º 139, pág. 183.

(420) *Castro* — *Ap. 4 D*.

(421) *Castro* — *Ap. 3 D*.

(422) *Castro* — *Ap. 2 D*.

seus *Roteiros*, sôbre tudo o que vai notando, são verdadeiramente geniais. Os que dizem principalmente respeito aos assuntos tratados nos capítulos 3, 5 e 6, dêste estudo, já a êles nos referimos com tôda a possível latitude.

As descrições dos raros fenómenos: o *Corpo Santo* (fogo Santelmo), uma *tromba marítima* — «como tromba dalifante, a que os marinheiros chamão *manga*» e um *halo* ⁽⁴²³⁾ são duma realidade assombrosa.

As suas observações sôbre a *Navegação costeira*, interessam especialmente pela sua grande precisão.

No seu *Roteiro de Gôa a Diu*, ao tratar da *baía de Gôa a Velha*, hoje o *pôrto de Mormugão*, descreve-a nestes termos:

«Na bôca e entrada desta baía, na terra da ilha [de Goa], que fica à mão esquerda, se levanta um grande *monte* sôbre o mar, no qual em todo cima tem uma casa de Nossa Senhora, chamada do Cabo. Este *monte* descendo a pique, tanto que se poem igual da praia, lança uma restinga de grandes pedras por dentro do mar, a qual, em forma torcida e muito encurvada, caminha grande espaço por dentro da baía; mas da banda de terra firme se faz uma mesa alta e bem talhada [hoje o *morro de Mormugão*], que mete ao mar uma *ponta* assás grande e formosa. *Correm-se estas duas pontas da boca da baía norte-sul*; haverá na rota obra de três quartos de légua. Ora no mar desta *ponta*, que lança a terra firme da *mesa*, contra o sudoeste, jazem 3 *ilheus*, apartados da terra por espaço de meia légua, os quais por redor são limpos e entre uns e outros de boa acolheita para navios de remo . . .» ⁽⁴²⁴⁾

A seguir traça, com a máxima exactidão, a:

Entrada da barra [de Gôa a Velha]

«Querendo entrar na baía de Goa a Velha, chegar-nos-emos à terra, que jaz da banda do sul, até um tiro de bésta, e tanto que embocarmos a baía veremos *tres pontas*,

⁽⁴²³⁾ Castro — *Ap. 4 D*, respectivamente: pág. 281, nota 3; págs. 283 e 284; e pág. 344.

⁽⁴²⁴⁾ Castro — *Ap. 3 D*, págs. 11 e 12.

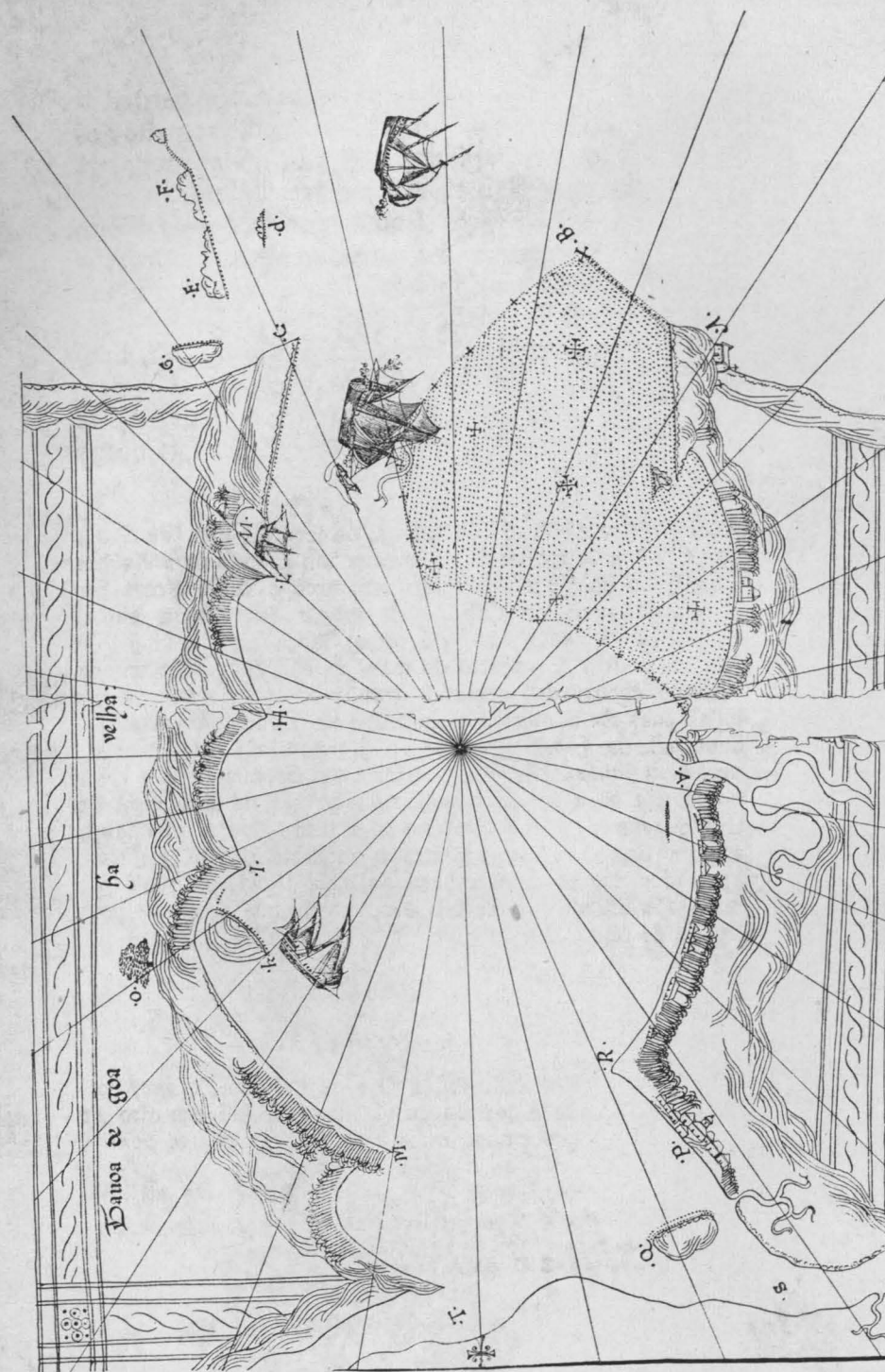


FIGURA 103
Reprodução reduzida da Carta de Gôa a Velha (actual Pôrto de Mormugão), de D. João de Castro (*Ap. 3 D*)
A cruz † (E), à esquerda da Carta, mostra que o S. é para cima

das quais a mais de dentro [é uma quarta, antes um ilheu] nos demorará em leste quarta do sueste; a esta tiraremos direito, e, indo para lá, descobriremos uma enseada pequena, mas muito curva, onde está um templo de gentios entre um verde e espesso arvoredor. Deste templo, tanto que nos acharmos arredados dele um tiro de espingarda, demorando-nos ao sudoeste, *surgiremos*; e aqui, de baixamar, teremos 4 braças e o fundo vása; onde nenhum vento fará nojo, salvo noroeste, que não venta no inverno, nem é impecível na costa. E posto que acima digo que nos cheguemos á terra firme um tiro de bésta, bem podemos arredar-nos dela até um tiro de espingarda grande, porem é melhor navegação chegarmos-nos muito á terra, e iremos por 5 braças e 4 ½ até *surgirmos de frente do templo, que acima tenho dito*. Mas querendo passar para cima, avemos de saber que mingúa o fundo, porque é necessario passar de baixamar por 2 braças e ½, que é tanto avante como a terceira ponta; porem daqui por diante torna o fundo a crescer, tanto que descobrimos uma grande e poderosa *arvore*, que em cima de um outeiro se mostra, e incontinentemente achamos 3 braças e ½, e 4 e logo 5, *até nos pormos em Agacim e cabo desta baía, onde está um ilheo, a par do qual é o melhor lugar para invernar*, onde nenhuma cousa nos pode dar trabalho e fazer nojo . . . » (425)

que acompanha com a *carta de Gôa a Velha*, figura 103 em extra-texto, e a respectiva:

Descrição da Tavoia de Gôa a Velha

«O monte que está na boca da baía, na terra da ilha, seja A, e a restinga que sai dele, B; mas C a ponta da mesa que está na entrada da barra na terra firme; assim que estas duas pontas, A e B [é C], são as que se correm norte-sul. Os tres ilheus, que jazem ao mar da ponta desta mesa, são D, E e F; as tres pontas, que *havemos de ver entrando pela barra, serão L, H e I*; mas a última, *onde havemos de governar direito, será K*, a qual não lança á terra firme, antes é um *ilheu alto* e muito visinho á terra firme; e logo o ponto N nos mostra a enseada onde está o templo e é o lugar do *surgidouro*. A letra O é a *arvore*, a qual tanto

(425) Castro — Ap. 3 D, págs. 12 a 14.

que a descobrimos cresce o fundo; o qual, entre N e K, mingua ate 2 braças $\frac{1}{2}$. Ora o ponto P é o lugar de Agacim; e Q o ilheo, ao socairo do qual é a melhor estancia para naus invernarem, onde mar, vento, corrente d'agua nem outro qualquer inconveniente nos poderá fazer nojo.» (426)

Os seus *Roteiros de Gôa a Diu e do Mar Rôxo*, são acompanhados de outras *Távoas (Cartas)*, muitas das quais são *planos hidrográficos* verdadeiramente notáveis numa época em que ainda eram desconhecidos (427).

D. João de Castro é assim, como dissemos, a melhor baliza de duas épocas bem distintas dos *Roteiros portugueses*.

214 — A ilha (?) ou os baixos de D. João de Castro. — O nome do illustre navegador esteve ligado a uma ilha (?) ou a uns baixos do grupo das Comoros (ao N. do canal de Moçambique), nos séculos XVI e princípios do XVII.

Chamou-nos a atenção para este assunto a seguinte passagem do *Roteiro* de Gaspar Manuel, de Vila do Conde (n.º 231), o qual deve ser de c. 1604:

«E tanto que se fizerem com qualquer destas ilhas do Comoro... da altura dos 10° até passar a ilha Angasija ou D. João de Castro, que está em altura de 11 $\frac{1}{2}$...» (428)

Linschoten, na sua *Histoire de la Navigation aux Indes Orientaux*, descrevendo a viagem que fez em navio

(426) Castro — *Ap. 3 D*, págs. 14 e 15.

(427) A *Tavoa de Gôa a Velha* e quasi tôdas as outras dêstes dois *Roteiros* de D. João de Castro foram reproduzidas em redução por:

a) Nordenskiöld — *B 169*.

b) Kammerer — *B 120a*, reproduz, igualmente reduzidas e em excelentes gravuras, muitas das *Cartas do Códice* do British Museum e tôdas as da Bib. Nac. de Paris do *Roteiro de Gôa a Soez* (ver *Ap. 27 M*).

O illustre escritor:

c) Gernez — *B 100a*, declara que a maneira de Castro representar as *vistas das costas*, e as *vistas das costas rebatidas* no plano das *Cartas*, são as primeiras que se encontram, isto é, ao genial piloto pertence a sua prioridade.

Dadas as relações dos Portugueses com Anvers, admite o comandante Gernez que os Holandeses as conheceram do nosso admirável capitão.

(428) *Roteiros portugueses* — *Ap. 22 D*, pág. 62.

português, no ano de 1583, ao tratar da derrota de *Moçambique* para *Gôa*, declara:

«Le 24 Aoust au matin, nous descouvrimos [avistamos] deux Isles, a sçavoir Comara & D. Juan de Castro.» (429)

Notemos que Linschoten distingue perfeitamente duas ilhas: a *Comoro* e a *D. João de Castro*.

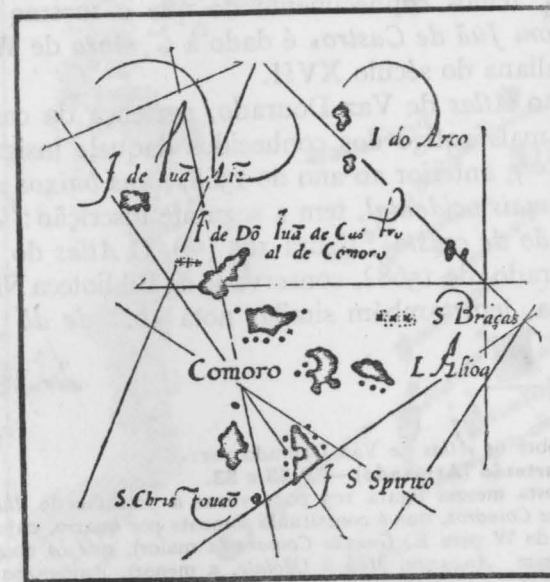


FIGURA 104

Ilha de D. João de Castro (a mais W das Comoros).

(Reproduzida de um mapa de Linschot, *Ap. B 137*).

Examinando uma das *Cartas* que ilustram a sua *Histoire* lá vemos a «*I. de D. João de Castro*», figura 104.

Linschoten recebeu as suas informações dos pilotos e das *Cartas* portuguesas.

O mais antigo registo da ilha encontramos-lo, posterior-

(429) Linschot — *B 137*. Ed. francesa de 1619, págs. 11 e 12.

mente, no *planisfério* de Bartolomeu Velho, de 1561, hoje conservado no Museu Naval de Spezia. Lá vem uma das *Comoros*, a mais a W, denominada: «*de d° J° de cast.*». Uma *Carta* dum anónimo português, do fim do século XVII, existente na Real Biblioteca Valliceliana de Roma, também contém similar inscrição: «*de dō y° de crasto*». Por amável indicação de M. G. Deulin, ilustre conservador da secção geográfica da Biblioteca Nacional de Paris, temos conhecimento de que o mesmo nome: «*I. de dom Juã de Castro*» é dado à *Comoro* de W numa *Carta* italiana do século XVII.

Mas, o *Atlas* de Vaz Dourado, pertença da casa Palmela, o mais antigo dos conhecidos daquele insigne cartógrafo⁽⁴³⁰⁾, anterior ao ano de 1568, *nuns baixos a W da Comoro mais ocidental*, tem a seguinte inscrição: «*baixos de dō João de crasto*», figura 105⁽⁴³¹⁾. O *Atlas* do mesmo Vaz Dourado, de 1568?, conservado na Biblioteca Nacional de Lisboa, tem também similar nota «*b.: de dō João d*

(430) Sobre os *Atlas* de Vaz Dourado ver: Cortesão (Armando) — B 55 e 53.

(431) Nesta mesma figura 105 pode ver-se a profusão de *ilhas* junto do grupo das *Comoros*, que é constituído somente por quatro, cujos nomes actuais são de W para E, *Grande Comoro* (a maior), que os nossos também chamaram *Angasija*, *Moheli* (*Molale*, a menor), *Aujoan* ou *Johana* e *Mayota*.

Nos primeiros tempos dos descobrimentos no *Oceano Índico* aparecem as *ilhas*, nas *Cartas* coevas e mesmo nas posteriores, em muito maior número do que na realidade existiam. Umas dimanavam da fértil imaginação dos mareantes, outras provinham de *latitudes observadas*, escassamente precisas, combinadas com *caminhos* mal estimados, isto é de *pontos grosseiramente obtidos*, o que fazia supôr, quando as não reconheciam, que eram *novas ilhas* agora descobertas.

No grupo das *Comoros* viam-se quasi sempre mais do que as quatro *ilhas*, como dissemos; as maiores, além de várias *Comoro*, foram denominadas *Lioa* ou *Alioa* (de *Julioa*?), *Santo-spirito* — D. João de Castro, no seu *Roteiro de Lisboa a Goa* (1538), cita «uma das *ilhas Comaro*, que se chama *santo spirito*» (pág. 319) — e (*São*) *Cristovam*, nomes que vemos pela primeira vez numa *Carta* do *Atlas* de 1519, de Lopo Homem, conservada na Biblioteca Nacional de Paris.

Os nomes das últimas três *ilhas* devem provavelmente provir dos das *naus* em que iam os que assim as denominaram; não nos atrevemos a identificar, nem as *naus* nem as *ilhas*.

crasto». O notável *Atlas* do grande cartógrafo, de 1571, existente em Portugal e conservado na Torre do Tombo, não contém nem *baixos* nem *ilhas* com o nome de D. João de Castro.

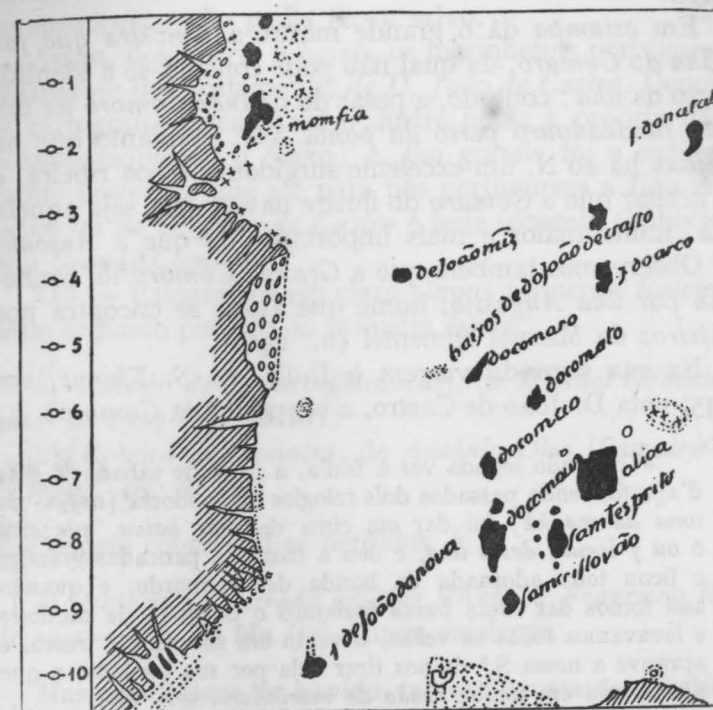


FIGURA 105

Baixos de D. João de Castro, a W da mais ocidental das Ilhas Comoro.

(Reproduzidos a ¼ de uma *Carta* do *Atlas* de Vaz Dourado da casa Palmela).

Temos, pois, para alguns a *ilha*, para Vaz Dourado os *baixos*, de D. João de Castro; vejamos quem está na razão.

D. João de Castro, capitão da *Gripho* em 1538, descreve rapidamente a *ilha Comoro*, afirmando:

«Está em altura de 12 graos [S.], é uma terra muito alta e abastada de carnes e outros mantimentos da terra; a Ri-

beira é toda muito limpa, segundo dizem os Pilotos; o surgidouro e a aguada é na ponta que está na banda do norte;» (432).

isto é, o fundeadouro é ao N, onde tem uma ribeira muito limpa.

Em estampa dá o grande mestre a *Amostra que faz a ilha do Comaro*, da qual não pode concluir-se a identificação da ilha; contudo, a pesar da *Grande Comoro* ter um mau fundeadouro perto da ponta NW, enquanto que na *Anjoan* há ao N. um excelente surgidouro e boa ribeira, é de aceitar que a *Comaro* do ilustre navegador, seja aquela ilha, muito maior e mais importante do que a *Anjoan*.

Observemos também que a *Grande Comoro* foi conhecida por ilha *Angasija*, nome que ainda se encontra nos *Roteiros* de Manuel Pimentel (n.º 242).

Na sua segunda viagem à Índia, na *S. Thomé*, em 1545, nota D. João de Castro, a propósito da *Comoro*:

«Tornando segnda vez à Índia, a noite de sábado, 8 dias d'agosto, sendo passados dois relogios da modorra [depois da uma da manhã] fui dar em cima de uma baixa, que está 6 ou 7 leguas desta ilha, e deu a nau tres pancadas grandes e ficou toda adornada da banda de bombordo, e quando assi fomos dar nesta baixa faziamos o caminho de nordeste e levavamos todas as vellas, o vento era susudueste fresco, e aprouve a nossa S.^a de nos tirar dela por sua piedade, o que não estava em minha razão de marinharia ser» (433).

Mais uma vez a quilha de uma nau portuguesa havia descoberto um *baixo*, hoje denominado *Vailheu shoal* nas *Cartas* do Almirantado Inglês.

Só pode ser este *baixo*, a- pesar-de estar afastado da costa W da *Grande Comoro* apenas cerca de duas léguas: é que os erros grosseiros são coisa comum na apreciação, à vista, das distâncias à terra.

(432) Castro — *Ap. 4 D*, pág. 314.

(433) Castro — *Ap. 4 D*, nota da pág. 313.

A *Maiota*, que fica cerca de 30 milhas (actuais) ao SE da *Anjoan*, tem realmente as costas muito sujas, estendendo-se os recifes circundantes até 4 ou 5 milhas ao largo, indo mesmo até 8 milhas na costa W; mas se o encalhe tivesse sido nestes últimos a *S. Tomé*, com vento fresco do susudoeste, não podia ter-se salvo.

Assim, descoberto o *baixo*, os marinheiros portugueses chamaram-lhe, justamente, de *D. João de Castro*. Depois, os cartógrafos estenderam o ilustre nome à própria ilha, ficando esquecido o *baixo*; e, tão grande foi o esquecimento posterior, que até para nós portugueses a *Ilha Angasija* ou de *D. João de Castro* é hoje somente conhecida pela *Grande Comoro*.

215 — Passaremos em claro alguns pequenos *Roteiros* dêste segundo período da primeira época:

a) *Roteiro de Maluco (Molucas)*, de Manuel Godinho, antes de 1519 (*Ap. 58 M*);

b) *Roteiro de Samatra*, de António Dias (*Samatra?*), c. 1520? (*Ap. 47 M*).

que podem considerar-se perdidos. E:

c) *Roteiro da entrada do Mar Rôxo*, de Francisco Rodrigues — *Ap. 92 Ma* (434). Ainda existente.

Mas outros deve ter havido, talvez importantes, de títulos e autores ignorados.

B — Roteiros portugueses depois de D. João de Castro, até 1700

216 — Trataremos dos *Roteiros* correspondentes aos dois períodos bem distintos:

- a) *Roteiros portugueses quinhentistas*;
- b) *Roteiros portugueses de seiscentos*.

(434) Para outros *Roteiros* ver o *Apêndice*.

a) Roteiros portugueses quinhentistas

217 — Não merece a pena citar os *Roteiros* importantes, hoje perdidos; bem como os insignificantes, em parte também perdidos; e, ainda, os que são simples *Diários de Navegação* ou mesmo *descrição de terras*. De resto, no *Apêndice* estão eles registados.

218 — X) *Roteiros da Índia, de Pedro Vaz Fragoso, c. 1560.* — Estes *Roteiros Ms.* fazem parte de um precioso *Códice*, que esteve à venda na Livraria Maggs Bros., de Londres, e foi adquirido por um coleccionador do Oriente.

No catálogo n.º 508 de Maggs Bros. vem a indicação de que o *Códice* é também do nosso Pedro Nunes; crêmos, porém, que os *Roteiros* foram coligidos somente por Vaz Fragoso ⁽⁴³⁵⁾.

219 — XI) *Roteiros da carreira da Índia, de Vicente Rodrigues, c. 1575 e 1591.* — Este grande piloto-mor da carreira da Índia deixou-nos dois *Roteiros*, que foram citados, copiados e devidamente actualizados, principalmente o 2.º, durante todo o século XVII e mesmo parte do XVIII. Devia ser realmente um grande observador prático, para que as suas notas e opiniões pessoais ficassem clássicas nas *viagens da Índia*.

Da accidentada vida marítima de Vicente Rodrigues somente se sabe que em 1568 viu o *baixo da Judia* ⁽⁴³⁶⁾

⁽⁴³⁵⁾ Nunes & Vaz Fraguoso — *Ap. 77 M.*

⁽⁴³⁶⁾ Este *baixo*, entre S. Lourenço (Madagascar) e a costa de Moçambique, chamou-se primitivamente *da Judia*; uma má leitura transformou-o em *da Índia*, nome que ainda infelizmente conserva.

A armada de Cyde Barbudo, composta de uma nau e uma caravela, que em 19 de Novembro de 1505 partiu de Lisboa para a Índia, foi dado o seguinte:

a) *Regimento que levou Cyde Barbudo* — B 203.

Dêle transcrevemos a seguinte e importante passagem:

«Item quando partydes de çufalla porque parece que tendes pera yso tempo que abaste folgariamos de yrdes descobrindo pera o mar ate a terra de sam Lourenço fazendo vosso caminho de les sueste ate dardes na terra porque nesta paragem achou lopo dabreu os baixos pera se saber quanto estam afastados da terra porque folgarya-

(na nau *Chagas*), com D. Luiz de Ataíde, conforme êle próprio cita no seu 1.º *Roteiro*; e que em 1590 era piloto da *Bom Jesus*, capitânia do vice-rei Matias de Albuquerque, quando esta nau esteve a contas com os baixos da ilha de João da Nova, também em viagem de Lisboa para a Índia, onde chegou em 1591, daqui saiu em 1592, na mesma *Bom Jesus*, capitaniada por Manuel de Sousa Coutinho, a qual se perdeu com tôda a tripulação em Fevereiro dêste mesmo ano ⁽⁴³⁷⁾.

220 — a) 1.º *Roteiro de Vicente Rodrigues, c. 1575.* — Diz Gabriel Pereira que conheceu duas cópias dêste 1.º *Roteiro* de Vicente Rodrigues ⁽⁴³⁸⁾, e que Andrade Corvo possuía uma outra que lhe parecia ser igual às anteriores.

Esta última cópia está hoje na Biblioteca Nacional de Lisboa ⁽⁴³⁹⁾ e é do 2.º *Roteiro*. Das outras cópias do 1.º não se sabe o paradeiro; mas felizmente foi publicado por Linschoten no seu *Grand Routier* ⁽⁴⁴⁰⁾.

mos de serem bem sabidos por compir asy a nosso serviço pera segurança da navegação da Índia. Isto dandovos o tempo lugar para este caminho poderdes fazer...

Conclue-se daqui que os *baixos*, ESE de Sofala, que achou Lopes de Abreu são justamente os que depois foram chamados *baixo da Judia*.

O seu descobridor capitaneava uma nau da armada do capitão-mor Lopo Soares, que em 22 de Abril de 1504 partiu de Lisboa para a Índia, conforme se lê em:

b) *Xavier* — B 248, pág. 6.

A data da partida de Lisboa, da armada de Cyde Barbudo, indicada no comêço desta nota, encontra-se no princípio de uma carta de Pedro Quaresma, dirigida de Moçambique a D. Manuel em 31 de Agosto de 1506, publicada em:

c) *Alguns Documentos* — B 4, págs. 147 a 149.

(437) a) *Fonseca (Quirino da)* — B 78, pág. 423.

b) *Frazão de Vasconcelos* — B 94.

A nau *Chagas*, em que iam o vice-rei D. Antão e o piloto Vicente Rodrigues, navegando do Cabo para Moçambique, passou a menos de uma légua do *baixo da Judia*:

c) *Gomes de Brito* — B 104, *Relação do Naufragio da Nau Santiago no anno de 1585*, pág. 84.

(438) *Roteiros portugueses* — *Ap. 22 D*, explicação prévia, pág. 9.

(439) *Rodrigues (Vicente)* — *Ap. 91 Ma.*

(440) *Linschot* — B 138, Cap. V a VII: *Navigaton de Lisbonne aux Indes appointee par Vincente Rodrigues de Lagos Portugais Pilote du Roy.*

Na Biblioteca da Ajuda existe um catálogo manuscrito da livraria do

Três factos nos levaram a afirmar que a tradução dêste illustre viajante é realmente do 1.º Roteiro.

1) Um dêles, o ter ido Linschoten ao oriente em navio português, no ano de 1583, não podendo então conhecer o 2.º Roteiro, que é de 1591 (n.º 221). Devemos notar que os Roteiros, que coleccionou, traduziu e publicou, vão até 1586; mas dêste ano é somente um, que parece ser da autoria de um piloto espanhol.

2) Outro facto, indicar Vicente Rodrigues a *altura* de 22º «tout au moins» para o *baixo da Judia*, enquanto que no seu 2.º Roteiro marca fixamente 22º ¼. Além disso, declara ali que passou à vista do dito *baixo* em companhia de D. Luiz de Ataíde, o que só poderia ser em 1568 à ida para a *Índia* na nau *Chagas*. Isto é confirmado pelo autor anónimo de um capítulo dos *Roteiros portugueses*, intitulado *Altura e sítio do baixo da Judia*, o qual escreve:

«O Baixo da Judia diz Vicente Rodrigues no seu primeiro Roteiro que o viu o anno de 1568 e 1570 e que á vista delle tomou o sol pela banda do sueste e que tomou 22.º» (441).

3) O terceiro, não citar o grande piloto a *ilha de João da Nova*, taxativamente indicada no 2.º Roteiro.

O 1.º Roteiro deve ter sido confeccionado entre 1570 e 1580, ou seja c. 1575. É todo baseado no Roteiro *protótipo* de Diogo Afonso (n.º 210), devidamente rectificado e melhorado pelo engenho e longa prática do grande piloto.

221 — b) 2.º Roteiro de Vicente Rodrigues, 1591. — Conhecemos duas cópias Ms. existentes na Biblioteca Na-

Conde de Redondo, referente ao século XVIII, parte da qual foi adquirida pelo rei D. José, estando hoje na referida Biblioteca.

O *catálogo* indica vários *Roteiros manuscritos*, alguns dos quais — e bem preciosos — são pertença da citada Biblioteca; outros, que devem ter continuado na livraria do conde, transviaram-se, não se sabendo o seu paradeiro actual. Entre êstes últimos havia um Roteiro de Vicente Rodrigues — provavelmente cópia do 1.º Roteiro — que há cerca de 30 anos ainda existia nos arquivos da casa Redondo.

(441) *Roteiros portugueses* — Ap. 22 D, pág. 177.

cional de Lisboa (442); foi publicado por Gabriel Pereira em 1898 (443).

Êste 2.º Roteiro de Vicente Rodrigues é um aperfeiçoamento e desenvolvimento do seu 1.º; nêles foram moldados todos os dos *roteiristas* que se lhe seguiram.

De quando será?

Posterior a 1590, por isso que, a propósito da *ilha de João da Nova*, êle evoca implicitamente as atribulações porque ali passou a *Bom Jesus*, de que era piloto (n.º 219):

«... é baixa cercada de baixos, ha mister ir a recado e assim indo de noite é bom ir daloeste della 10 ou 15 leguas» (444).

a cuidadosa recomendação perdurou.

Ê anterior a 1592, porque Vicente Rodrigues morreu em Fevereiro dêste ano, com tôda a tripulação da *Bom Jesus*, como dissemos (n.º 219).

Deve pois ter sido terminado na Índia em 1591, depois que ali chegou na *Bom Jesus*, onde certamente foi copiado por outros pilotos, a quem devemos o ter chegado até nós.

Vicente Rodrigues ainda nele não toca na rota da *viagem de retôrno da Índia por dentro* (W) de S. Lourenço (Madagascar), por onde passou a ser feita desde 1597, depois de durante 70 anos — desde 1527 — se fazer *por fora* (E) da mesma ilha (445) (446).

(442) a) Rodrigues (Vicente) — Ap. 91 Ma.

b) Rodrigues (Vicente) — Ap. 91 Mb.

(443) *Roteiros portugueses* — Ap. 22 D, págs. 15 a 40.

(444) *Roteiros portugueses* — Ap. 22 D, pág. 21.

(445) Ferreira Reimão — Ap. 16 A, Fols. 29 e 29v.

(446) *Descobrimento da ilha de Madagascar*. — Divergem os nossos clássicos quanto ao descobrimento da *Ilha de Madagascar*.

Marco Polo, de Veneza, que percorreu as terras do oriente, de 1270 a 1296, deixou uma *Relação* das suas viagens:

a) Marco Paulo — B 150.

que no capítulo XXXIX trata *Da grande ylha de Madeigastar*. No entanto, a terra descrita parece ser *Magadoxo* ou *Mogadoxo*, na costa oriental da *África*, ao norte de *Melinde*. Os cartógrafos estrangeiros

Esta rota, *por fora* (E) de S. Lourenço (Madagascar), veio depois a denominar-se *carreira velha* e a outra *carreira nova, por dentro* (W) (ver a nota 467).

estenderam depois o nome à ilha, que supuseram ser a *Madeigastar* de Marco Paulo, transformando-o ainda em *Madagascar*.

O dr. Duarte Leite, em uma das notas ao seu erudito estudo sôbre a *Exploração do litoral do Brasil*:

b) Duarte Leite — *B* 127, pág. 397, nota 12

ocupa-se do descobrimento da ilha, apreciando o interessante apêndice à seguinte memória:

c) **Hümmerich** — *B 114*, que trata largamente dêste assunto e não conseguimos encontrar nas bibliotecas de Lisboa.

Baseados naquela nota do ilustre mestre, e em outras fontes, vamos igualmente abordar tão discutido problema, que também Grandidier tratou há anos:

d) **Grandidier** — *B* 106.

A armada de Alvares Cabral compunha-se de treze navios; perdeu-se um nas alturas de *Cabo Verde*, chegando doze a *Vera Cruz*, de onde saíram em 2 de Maio de 1500. Dêstes doze, seguiu um a rota de Portugal com a nova do descobrimento do *Brasil*; e onze a do *Cabo da Boa Esperança*, em cujas águas, na enorme tormenta de 24 de Maio, soçobraram quatro (um dos quais o de Bartolomeu Dias) e se tresmalhou um — o de Diogo Dias, irmão do grande navegador — chegando sòmente seis a Calecute.

Narra Gaspar Correia, nas *Lendas da Índia*, a colossal epopeia de Diogo Dias com a sua nau, que, depois de descobrir a *Ilha de S. Lourenço (Madagascar) por fora* (E), onde permaneceu numa enseada ao N., bem abrigada (seria a baía depois chamada de *Antão Gil?* figura 116), correu tanto que atingiu a costa em *Mogadoxo*, passou em *Sacotorá*, dobrou o *Guardafui*, e foi parar a *Barbora*, à entrada das *Portas do Estreito*, onde os mareantes passaram as maiores inclemências. Daqui regressou, contornando o *Cabo da Boa Esperança*, indo fundear em *Beseguiche* (hoje *baía de Gorêa*) com a tripulação reduzida a treze homens; meteu mais gente, chegando finalmente a Lisboa depois de Cabral. O navio de Diogo Dias foi assim o primeiro que contornou a *África* até à entrada do *Mar Roxo*.

Diogo Dias e os seus companheiros denominaram S. Lourenço a ilha descoberta «e porque a virão em seu dia [10 de Agosto] lhe puzerão o nome». É possível que realmente assim sucedesse. Ver sôbre êste assunto:

e) Fontoura da Costa — B 80.

Hümmerich apresenta vários argumentos contra o descobrimento da ilha em 1500; aos quais o dr. Duarte Leite junta o do *Mapa* de Cantino (1502) denominar a ilha *Carmoburnan* (do árabe) e não *S. Lourenço*, não tendo desenhada a *Cruz de Cristo* ou a *Bandeira das Quinas*, que emprega nos *Descobrimentos portugueses*. Ambos concordam em que êle foi posterior, isto é, no ano de 1506:

1) Primeiramente *por fora* (E), por Fernão Soares na *S. Rafael*, em viagem de retorno — sem denominar a *ilha* — segundo a opinião dos cronistas Barros, Góis e Castanheda, o que é confirmado pelo alemão Hans Mayr, escrivão daquela nau, na sua *relação da viagem*, inserta no *Códice* de Valentim Fernandes:

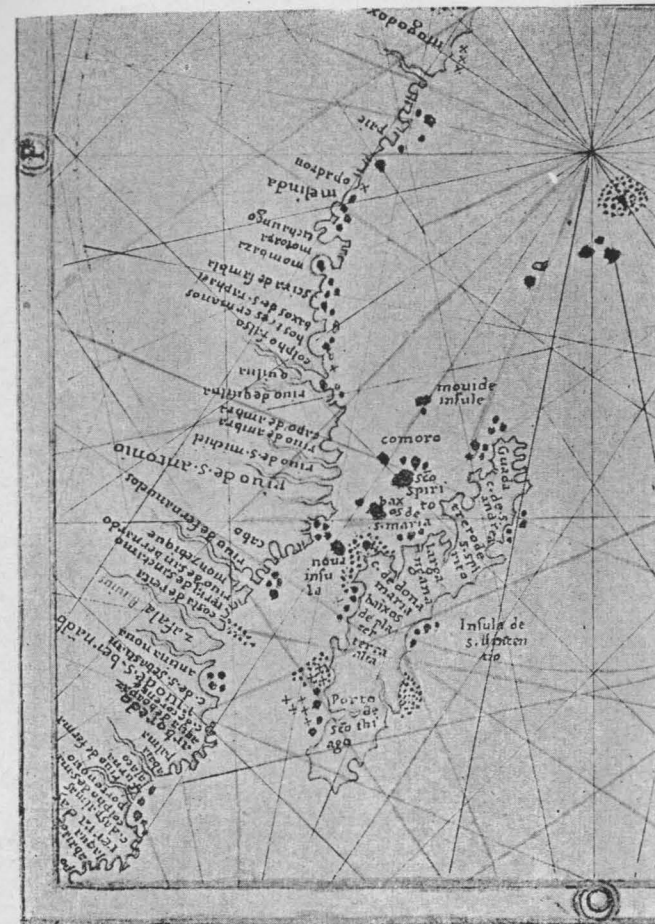


FIGURA 106

Reprodução parcial de uma das Cartas do British Museum (Egerton 2:810)
com a Ilha de S. Lourenço (Madagascar) denominada *Insula*
de S. Vintencio.

222 — XII) *Roteiro do Cabo da Boa Esperança ao das correntes, de Manuel de Mesquita Perestrelo, 1576* ⁽⁴⁴⁷⁾.
— É admirável o trabalho deste piloto, como descrição

f) *Do viagem de D. Francisco de Almeida* — B 66, na qual declara que atingiram a ilha em 1 de Fevereiro de 1506.

2) Depois, no mesmo ano de 1506, *por dentro* (W), sendo este descobrimento executado por um dos capitães da armada de Tristão da Cunha. Castanheda cita João Gomes de Abreu, na *Judia* (seria este quem denominou *Judia* o célebre *baixo* descoberto por Lopo de Abreu em 1504?, ver a nota 436); Barros e Góis indicam Rui Pereira Coutinho, na *Santa Maria da Pena*. Hümmerich inclina-se para este último, que teria chegado a S. Lourenço em 10 de Agosto (de 1506); daqui a denominação. O dr. Duarte Leite, concorda em que foi Pereira Coutinho o descobridor, mas prova que nenhum navio da armada de Tristão da Cunha podia ter chegado a S. Lourenço senão muito além do mês de Agosto.

A passagem do *Regimento* dado a Cyde Barbudo, transcrita na nota 436, cuja armada sarpou de Lisboa em 19 de Novembro de 1505, resolve o pleito a favor de Diogo Dias em 1500.

Efectivamente, neste *Regimento* de 1505, cita D. Manuel, concretamente, «a terra de sam Lourenço»; e caminhando a ESE de Sofala, para avistar o *baixo da Judia*, aterra-se depois na *Ilha de S. Lourenço*. Quanto ao facto de lhe não chamar *ilha*, sabe-se que era usual empregarem *terra*; bastam dois exemplos, um de Afonso de Albuquerque em 1507 e outro do próprio D. Manuel em 1508:

g) *Cartas de Afonso de Albuquerque* — B 41, págs. 1 a 6.

h) *Regimento dado a Diogo Lopes de Sequeira* — B 201.

Albuquerque em g) e D. Manuel em h) muitas vezes se referem à *ilha*, chamando-lhe sempre *terra de S. Lourenço*.

Se D. Manuel a designava por S. Lourenço em 1505, é porque já anteriormente tinha sido descoberta e denominada. Gaspar Correia tinha razão: foi Diogo Dias, com a sua gente, quem descobriu e baptizou a *Ilha de S. Lourenço* em 10 de Agosto de 1500.

Resta-nos tratar de uma questão interessante levantada pelo dr. Duarte Leite.

Uma *Carta* dum *Atlas* de c. 1510, figura 106 (extra-texto), conservado no British Museum (Egerton 2810) denomina: «*Insula de S. Vintencio*» a *Ilha de Madagascar*.

Na *Carta* atribuída a Pedro Reinell, conservada nos Depósitos do Exército em Munich, também se vê — agora sobre a *ilha* — a inscrição *Ilha de Sam Vicente*; mas aqui é o nome de um *ilhéu*, o que é confirmado numa das *Cartas* do *Atlas* de Lopo Homem («*Cartas Miller*» da Biblioteca Nacional de Paris), de 1519, que explicitamente indica: «*ylheo de S. Vicente*».

Nós também encontramos a inscrição «*Insula S. Georgij siue Madagascar*», figura 107, na *Carta marina universalis* (1530) de Laurentius Frisius, conservada na Biblioteca do Estado em Munich, de que existe uma cópia na Biblioteca Nacional de Lisboa.

Que significarão estes novos nomes e quem os imporia?

Não perduraram, nem tampouco o de S. Lourenço, o qual veio ainda até fins do século XVIII e mesmo princípios do XIX. Para nós portugueses, S. Lourenço é somente uma grande e saudosa recordação.

(447) *Mesquita Perestrelo* — Ap. 69 M a 71 M.

desta costa africana, que demoradamente visitou por ordem de D. Sebastião.

223 — XIII) Roteiro de Manuel Gaspar, 1594. — Apesar do seu pomposo título designar um *Roteiro* quási



FIGURA 107

Ilha de S. Lourenço (Madagascar), com a inscrição «Insula S. Georgij».
Reproduzida a $\frac{3}{4}$, da *Carta marina universalis* de Laurentius Frisius (1530).

geral, só contém — em espanhol — o *Roteiro das Índias ocidentais*. Existe em Ms. na Biblioteca Nacional de Lisboa ⁽⁴⁴⁸⁾, encadernado com um dos exemplares do 2.º *Roteiro* de Vicente Rodrigues (n.º 221 e nota 442-a).

⁽⁴⁴⁸⁾ Gaspar — Ap. 57 Ma.

224 — XIV) Roteiros portugueses, traduzidos e publicados por Linschoten, 1596 ⁽⁴⁴⁹⁾. — Linschoten, na sua célebre viagem às Índias orientais, em navio português, pôde apreciar de visu o valor dos *Roteiros* dos nossos pilotos, cujas cópias obteve, traduziu e publicou em holandês (1596), inglês (1598) e francês (1610).

Esta notável colecção de *Roteiros portugueses* do século XVI ocupa, na tradução francesa, cerca de 119 páginas, de grande formato. Além do *Roteiro* de Diogo Afonso (n.ºs 210 e 211), e do 1.º de Vicente Rodrigues (n.º 220), reproduz o de *Malaca para a Sonda* e grande parte do capítulo intitulado *Da navegação de Malaca para Java*, dos *Roteiros* do *Livro de Marinharia* (n.º 206); e contém ainda muitos outros, de pilotos anónimos, da Ásia meridional, Macau, China, Japão e ilhas da Sonda.

Perderam-se os originais de toda a colecção. Das cópias, só se conhecem a do *Roteiro* de Diogo Afonso, incluída nos *Códices* de Manuel Álvares (n.ºs 210 e 211), e as do *Livro de Marinharia* (n.º 206); mas é possível que ainda se encontrem mais algumas em quaisquer bibliotecas holandesas, públicas ou particulares, e mesmo em arquivos e livrarias de particulares portugueses.

225 — XV) Roteiro de Gôa para Moçambique, de Vicente de Cintra, fins do século XVI. — Uma cópia Ms. dêste *Roteiro* faz parte do *Códice Cadaval* ⁽⁴⁵⁰⁾.

Crêmos que o *Roteiro* não será grande, mas deve ter importância, por isso que a êle se refere Gaspar Manuel, de Vila do Conde ⁽⁴⁵¹⁾. O *Roteiro* dêste último piloto (n.º 231) é de c. 1604, o que nos levou a atribuir o de Vicente de Cintra aos últimos anos do século XVI.

226 — XVI) Roteiro da navegação da Índia feito por Manuel Monteiro e Gaspar Ferreira [Reimão], estando presente Baptista Lavanha [João], 1600. — Ms. em espa-

⁽⁴⁴⁹⁾ *Roteiros portugueses* da colecção Linschoten — Ap. 98 M.

⁽⁴⁵⁰⁾ *Advertências para a Navegação da Índia* — Ap. 1 M.

⁽⁴⁵¹⁾ *Roteiros portugueses* — Ap. 22 D, pág. 25.

nhol. É cópia dum ignorado original português. O seu título parece-se com o do *Roteiro da Índia* de Lavanha (n.º 228 a), hoje perdido. Contudo esta cópia é muito aproximadamente resumida do *Roteiro* de Ferreira Reimão (n.º 233).

b) *Roteiros portugueses de seiscentos*

227 — É no século XVII que os *Roteiros portugueses* ⁽⁴⁵³⁾ se precisam, metódica e extensivamente, para todos os mares que os nossos navios sulcavam. E, se bem começa o século, com o grande Lavanha — embora se não saiba onde para o seu *Roteiro* — bem finda, com os dois Pimentéis, Luiz Serrão e seu filho Manuel.

Tratemos primeiramente dos *Roteiros*:

1.º — *Perdidos, ou cujo paradeiro se ignora*;

2.º — *Pequenos, de escassa importância*;

e, finalmente, dos de maior importância, ainda existentes.

228 — 1.º) *Roteiros perdidos ou cujo paradeiro se ignora*. — É muito grande a colecção dos *Roteiros portugueses*, que existiram em livrarias de particulares nacionais, hoje *perdidos* ou *cujo paradeiro é ignorado*. Apurámos a seguinte lista, que ainda deve estar longe da realidade:

a) *Roteiro da navegação da Índia, de João Baptista Lavanha, c. 1604 (Apêndice 11 M)*. — O precioso *Códice* deste *Roteiro*, adquirido pelo bibliófilo Ferreira das Neves

⁽⁴⁵²⁾ *Monteiro & Ferreira (Reimão)* — *Ap. 72 M*.

⁽⁴⁵³⁾ *Diários de navegação*. — Além dos mais notáveis *Roteiros*, ainda se conservam alguns *Diários de navegação* das respectivas viagens de várias naus à Índia, com as mais úteis observações pessoais referentes às derrotas.

Merecem menção especial, pela importância, os dois seguintes *Ms.* onde se acham reunidos alguns desses *Diários*, os quais pertenceram à Livraria Castelo Melhor, que foi leiloadada em 1879:

Diários de navegação — *Ap. 4 Da, 45 M e 46 M*.

no leilão da Livraria de José Maria Nepomuceno foi há anos vendido em Paris, ignorando-se onde hoje pára.

Dada a alta competência científica do cosmógrafo-mor Lavanha é natural que o seu *Roteiro* seja um valioso trabalho.

A êle se refere o rei no *Regimento*, já citado, que deu em 1608 ao licenciado Gaspar José do Couto:

«Usareis para a viagem [à Índia] do *roteiro da Índia* que ordenou João Baptista Lavanha, de que levais copia; achando-o em alguma parte diferente do que vos mostrar a experiência, o notareis, para que se emende, parecendo que convem» ⁽⁴⁵⁴⁾.

Calculamos que o *Roteiro* seja de c. 1604.

b) *Roteiro de tôda a costa . . . do Brasil, de Diogo de Castro, 1681 (Ap. 17 M)*.

c) *Descrição da costa da Guiné, de Francisco de Lemos, 1684 (Ap. 61 M)*.

d) *Colecção de Roteiros dos mares da Índia, da casa Castelo Melhor, século XVII (Ap. 42 M)*. — É um *Códice* com 103 *Roteiros* de viagens feitas por diversos pilotos nos mares da Índia. Fazia parte da Livraria Castelo Melhor, leiloadada em 1879. Ignora-se o seu destino. Devia ser muito semelhante ao precioso *Códice Cadaval* (n.º 240), o qual ainda felizmente se conserva em Portugal na importante Livraria da casa Cadaval.

e) *Roteiro da carreira da Índia, de Gaspar de Moraes de Macedo, século XVII (Ap. 74 M)*. — O título deste *Códice* é perfeitamente igual ao do *Roteiro* de Gaspar Ferreira Reimão (n.º 233). Seria uma cópia, sem a citação do nome deste ilustre piloto?

f) *Roteiro da costa ocidental de Portugal, de António de Brito Correia, século XVII (Ap. 12 M)*.

⁽⁴⁵⁴⁾ a) *Livros das Monções* — *B 139*, Vol. I, pág. 216.

As instruções náuticas deste *Regimento* são da autoria do próprio Lavanha:

b) *Lavanha* — *B 15*.

g) *Roteiro das costas do Achem, de João Ribeiro Gaio, século XVII (Ap. 99 M).*

h) *Roteiro de Lucas de Andrade, século XVII (Ap. 8 M).*

i) *Roteiro de Malaca até Lucapuza, de Bento Vaz, século XVII (Ap. 118 M).*

j) *Roteiro para o pôrto pequeno de Bengala, de Duarte Cabeceira, século XVII (Ap. 16 M).*

k) *Roteiros dos portos de Japão para a China, Filipinas, Malaca, etc., anónimo, século XVII (Ap. 95 M).*

l) *Roteiros marítimos de Espanha aos portos das Índias e outros, anónimo, século XVII (Ap. 96 M).*

m) *Roteiros para diferentes partes da Ásia, China, Japão e outras, anónimo, século XVII (Ap. 97 M).*

229 — 2.º) *Pequenos Roteiros, de escassa importância.*

— Sabemos existirem os seguintes:

a) *Roteiro da costa de Angola, de Manuel Cerveira Pereira & Domingos Fernandes, 1617 (Ap. 31 M).*

b) *Roteiro da costa da Guiné, de Francisco Pires de Carvalho, 1635.* — Pequeno Ms. que faz parte de um Códice da Biblioteca Nacional de Madrid ⁽⁴⁵⁵⁾. Foi reproduzido em *O Instituto* no ano de 1923 ⁽⁴⁵⁶⁾.

c) *Descrição da cidade e barra de Parahiba, de António Gonçalves Pacheco, século XVII (Ap. 60 M).*

d) *Roteiro de Pedra Branca para Borneo e Maluco, de André Simões, século XVII (Ap. 103 Ma a 103 Mc).*

e) *Roteiro do Maranhão, de Domingos Franco, meados do século XVII.* — Citado por Barbosa Machado como tendo sido publicado pelo *Regimento de Pilotos*. O original perdeu-se. Só se conhecem impressos os *Regimentos de Pilotos* de António de Mariz Carneiro, cuja edição de 1655 ⁽⁴⁵⁷⁾ insere o *Roteiro do Brasil, etc.*, e tem no

⁽⁴⁵⁵⁾ Pires de Carvalho — Ap. 84 M.

⁽⁴⁵⁶⁾ Pires de Carvalho — Ap. 19 D.

⁽⁴⁵⁷⁾ Mariz Carneiro — Ap. 27 A.

rosto as seguintes palavras «acrescentado o *Roteiro do Maranhão & Itamaraca*»; é possível que este acrescento seja transcrição do *Roteiro* de Franco, sem a respectiva citação, como era costume naquele cosmógrafo-mor.

f) *Roteiro do Rio Grande para o Maranhão, de Afonso Gonçalves de Viana & Sebastião Martins, século XVII (Ap. 59 Ma).*

g) *Roteiro de Lisboa a Malaca e retôrno, anónimo, meados do século XVII* ⁽⁴⁵⁸⁾. — Foi publicado por Gabriel Pereira em 1898 ⁽⁴⁵⁹⁾.

h) *Roteiros de viagens para o Pará, anónimo, século XVII.* — Dois pequenos Ms., que fazem parte de um Códice da Biblioteca Pública de Évora ⁽⁴⁶⁰⁾.

i) *Roteiros (pequenos) insertos no Códice Cadaval, século XVII (Ap. 1 M).*

j) *Roteiros (pequenos) insertos no Códice de D. António de Ataíde, primeiro quartel do século XVII.* — Ver o n.º 235.

k) *Roteiros (pequenos) insertos no Códice n.º 1:507 da Biblioteca Nacional de Lisboa, anónimo, princípios do século XVI (Ap. 92 Mb e 94 Mc).*

230 — XVII) *Roteiros orientais do Códice n.º 58 da Biblioteca Nacional de Paris* ⁽⁴⁶¹⁾. — É dos fins do século XVI ou princípios do XVII.

231 — XVIII) *Roteiro da carreira da Índia, de Gaspar Manuel, de Vila do Conde, c. 1604* ⁽⁴⁶²⁾.

232 — XIX) *Roteiros de Manuel de Figueiredo, 1608 e 1609* ⁽⁴⁶³⁾. — São os três notáveis *Roteiros* deste cosmógrafo-mor:

1.º — *Roteiro de Portugal para a Índia e Malaca, segundo Vicente Rodrigues e Pilotos modernos, 1608.* —

⁽⁴⁵⁸⁾ *Roteiro de Lisboa a Malaca, etc.* — Ap. 93 Ma.

⁽⁴⁵⁹⁾ *Roteiros portugueses* — Ap. 22 D.

⁽⁴⁶⁰⁾ Códice CXVI/1-39 . . . — Ap. 35 M.

⁽⁴⁶¹⁾ Códice n.º 58 — Ap. 37 M.

⁽⁴⁶²⁾ *Roteiros portugueses* — Ap. 22 D.

⁽⁴⁶³⁾ *Figueiredo* — Ap. 18 A a 23 A.

Foi a primeira vez impresso em 1608 e a segunda em 1614 ou 1615.

São desconhecidos os «Pilotos modernos», cujos *Roteiros* aproveitou Manuel de Figueiredo.

2.º — *Roteiros de Portugal para o Brasil, Rio da Prata, Guiné, S. Tomé e Angola*, 1608. — Contém a derrota da Terra Nova dos Bacalhaus e da costa da Nova Espanha.

Foi segunda vez impresso em 1614; e terceira vez em 1625, posteriormente à morte de Figueiredo (1622); houve também uma edição de 1632, mas com a indicação anterior, isto é, terceira vez impresso.

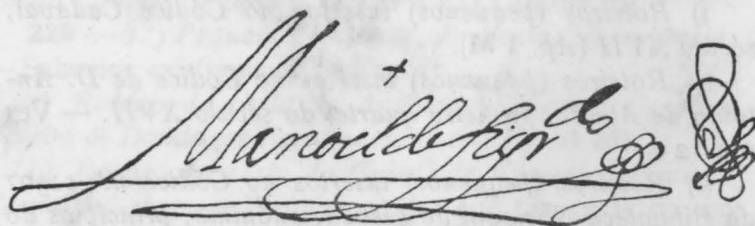


FIGURA 108

Fac-símile da assinatura e da rubrica do cosmógrafo-mor Manuel de Figueiredo.

(Reproduzida de uma carta do cosmógrafo-mor, conservada no Arquivo Histórico Colonial. Docs. da Índia, ano de 1610. Quasi todos os exemplares das suas obras, das edições de 1608, 1609 e 1614, contém na última página a rubrica indicada).

3.º — *Roteiro e navegação das Índias ocidentais, segundo os Pilotos Antigos, Modernos*, 1609. — Foi publicado como aditamento ao anterior (2.º).

Não cita os nomes dos «Pilotos Antigos, Modernos», de cujos trabalhos se serviu para a confecção da sua obra. Houve reimpressões, também juntamente com o 2.º.

São excepcionalmente distintos o 2.º e o 3.º *Roteiros*, de Figueiredo, e dignos de um registo especial por serem os primeiros conhecidos para tôdas as regiões que abrangem. De ambos se serviu Mariz Carneiro (n.º 238), reproduzindo-os quasi textualmente, embora não cite o nome do seu ilustre autor. Também foram aproveitados pelos dois Pi-

mentéis, que dêles transcreveram muitas e importantes passagens, sendo ainda bem aceites no final dos três quartos de século que os separava do ilustre mestre.

O 1.º e o 2.º *Roteiros* de Manuel Figueiredo acompanham geralmente a sua *Hidrografia*. O 3.º, primeiramente publicado com rosto próprio, e separado, acabou por acompanhar as edições da *Hidrografia* de 1614 e seguintes.

Na figura 108 damos os *fac-símiles* da assinatura e da rubrica de Manuel de Figueiredo.

233 — XX) *Roteiro da carreira da Índia, de Gaspar Ferreira Reimão*, 1612. — Foi tirado dos que escreveram Diogo Afonso (n.º 210) e Vicente Rodrigues (1.º e 2.º, n.ºs 220 e 221) e novamente acrescentado pelo piloto-mor Gaspar Ferreira Reimão.

É também muito notável este *Roteiro*, publicado pelo seu autor em 1612 ⁽⁴⁶⁴⁾, com as licenças de 1611. O exemplar da Biblioteca Nacional de Lisboa, único conhecido, contém várias *Cartas Ms.*, que são atribuídas ao cartógrafo Luiz Teixeira. A mesma Biblioteca possui um *Códice* ⁽⁴⁶⁵⁾, cópia fiel do *Roteiro* de Reimão, com *Cartas* coloridas que pouco divergem em número das do livro impresso.

A *coleção de Roteiros*, inserta no *Códice de D. António de Ataíde* (n.º 235), contém o de Reimão, transcrito quasi completamente, acompanhado de mais *Cartas* do que as do impresso e as do *Códice* da Biblioteca Nacional de Lisboa.

O *Roteiro* de Reimão regista numerosas vezes as opiniões de Diogo Afonso e Vicente Rodrigues (1.º e 2.º *Roteiros*), além de apresentar factos concretos de que o seu autor teve conhecimento e os que, *de visu*, verificou.

⁽⁴⁶⁴⁾ Ferreira Reimão — Ap. 16 A.

⁽⁴⁶⁵⁾ Ferreira Reimão — Ap. 54 M.

O título do *Roteiro* de Gaspar de Moraes de Macedo parece indicar, como dissemos (alínea e do n.º 228), que era uma cópia do de Reimão.

Os registos das *derrotas* conhecidas de Reimão, exaradas em dois *Diários de navegação* ⁽⁴⁶⁶⁾, contêm interessantes observações, que depois aproveitou no seu magistral *Roteiro* ⁽⁴⁶⁷⁾.

Veremos que o grande trabalho de Reimão foi textualmente reproduzido pelo cosmógrafo-mor Mariz Carneiro

FIGURA 109

Fac-símile da assinatura do piloto Gaspar Ferreira (Reimão).

Reproduzida de um auto de 20-II-1617, conservado no Arquivo Histórico Colonial — (Papéis da Índia, 1617).

(n.º 238), sem as interessantes *Cartas*; como não indica o nome do autor, tem sido várias vezes citado como sendo do próprio cosmógrafo-mor.

Na figura 109 damos o *fac-símile* da assinatura de Gaspar Ferreira Reimão.

⁽⁴⁶⁶⁾ *Diários de Navegação* — Ap. 45 M e 46 M.

⁽⁴⁶⁷⁾ É o *Roteiro* de Reimão que nos dá a conhecer o ano em que a viagem de retorno da Índia voltou a fazer-se também *por dentro* (W) de S. Lourenço. Assim, até 1527, fazia-se ela *por dentro* (W); neste mesmo ano passou a fazer-se *por fora* (E), a fim-de que os navios carregados pudessem chegar a Lisboa mais rapidamente. Durante 70 anos foi a rota conservada; mas, em 1597, ordenou o vice-rei D. Francisco da Gama que voltasse a fazer-se também *por dentro* (W).

Em 21 de Dezembro d'este ano saiu de Goa a armada de três navios do capitão-mor D. Afonso de Noronha, de cuja capitania (N.ª S.ª do Castelo) era piloto o nosso Gaspar Ferreira. Foram estes os primeiros navios que voltaram a experimentar a *rota por dentro* (W), que passou a ter as simpatias de todos os mareantes.

A *derrota* desta viagem de retorno da nau N.ª S.ª do Castelo, em 1597-1598, vem registada em: Ap. 45 M.

As *rotas por dentro* (W) e *por fora* (E), de S. Lourenço, ficaram conhecidas, desde então e respectivamente, por *carreira nova* e *carreira velha*.

234 — XXI) *Roteiro da carreira da Índia, de Aleixo da Mota, c. 1621*. — Este *Roteiro*, que é igualmente um dos mais notáveis da *carreira da Índia*, existe Ms. no *Códice* n.º 6:806 da Biblioteca Nacional de Lisboa ⁽⁴⁶⁸⁾.

Aleixo da Mota declara no seu *Roteiro* que era sota-piloto em 1605, na nau N.ª S.ª da Oliveira; o último ano que cita é o de 1620, em *viagem para a Índia*, por isso a sua obra deve ter sido concluída c. 1621.

Homem muito prático, soube aproveitar-se dos *Roteiros* que já havia da mesma *carreira*, modificando-os de harmonia com o que observara, e experimentara, em trinta e cinco anos de serviço no mar, com seis *viagens redondas à Índia*.

No seu *Roteiro* reproduz parcialmente o de Mesquita Perestrelo (n.º 222).

Gabriel Pereira publicou o *Roteiro* de Aleixo da Mota, em 1898 ⁽⁴⁶⁹⁾, reproduzido do Ms. do citado *Códice* n.º 6:806; mas a última parte, em Pereira, é devida a um piloto anónimo, como já temos indicado, que a escreveu depois de 1640, ano que ainda regista.

235 — XXII) *Roteiros do Códice de D. António de Ataíde, terceira década do século XVII* ⁽⁴⁷⁰⁾. — Este precioso *Códice* foi coligido, ou mandado organizar, por D. António de Ataíde durante a terceira década do século XVII, após a sua viagem à Índia na nau N.ª S.ª de Guadalupe, como capitão-mor de uma armada (ver Ap. 46 M).

Contém uma notável colecção de *Roteiros*. O primeiro, e mais importante, é quasi textualmente copiado do de Gaspar Ferreira Reimão (n.º 233), com observações pessoais de D. António de Ataíde ⁽⁴⁷¹⁾ e mais *Cartas* coloridas do que o daquele piloto-mor (o impresso e o manuscrito).

⁽⁴⁶⁸⁾ *Mota* — Ap. 74 Ma.

⁽⁴⁶⁹⁾ *Roteiros portugueses* — Ap. 22 D, págs. 93 a 176.

⁽⁴⁷⁰⁾ *Códice de D. António de Ataíde* — Ap. 36 M.

⁽⁴⁷¹⁾ D. António de Ataíde foi capitão-mor duma armada, que foi à

De entre as suas *Cartas* destacamos a da *Ilha de S. Lourenço (Madagascar)*, que reproduzimos aumentada 1 ½ vezes, figura IIII (extra-texto). Supômos ser ela copiada da que fêz o pilôto Paulo Rodrigues da Costa, quando foi explorar a ilha, de 1613 a 1614, por ordem do vice-rei da Índia D. Jerónimo de Azevedo ⁽⁴⁷²⁾.

Este notável *Códice* pertence hoje a Mr. Boxer ⁽⁴⁷³⁾.

Na figura IIO damos o *fac-simile* da rubrica de D. António de Ataíde.

236 — XXIII) *Roteiro de Gôa ou Cochim para Pegú,*

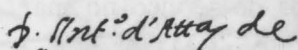


FIGURA IIO

Fac-simile da rubrica do capitão-mor D. António de Ataíde.

(Reproduzida dos *Diários de Navegação* — Ap. 46 M).

reformado por Gaspar Pereira dos Reis, 1634 ⁽⁴⁷⁴⁾. — Foi reproduzido por Manuel Pimentel ⁽⁴⁷⁵⁾.

237 — XXIV) *Roteiros do Brasil, de João Teixeira, 1640-1642* ⁽⁴⁷⁶⁾ — Este autor era sobretudo cartógrafo, por isso as suas *descrições das costas do Brasil* são meras explicações das interessantes *Cartas iluminadas* que apresenta.

238 — XXV) *Roteiros de António de Mariz Carneiro,*

Índia em 1611, donde regressou em 1612. O *Diário da viagem* da capitânia, N.^a S.^a de *Guadalupe*, faz parte dos:

Diários de Navegação — Ap. 46 M.

O *Códice* reproduz muitas das interessantes notas, que D. António pessoalmente escreveu naquele *Diário* da capitânia.

A *Carta* de S. Lourenço é reproduzida por amável deferência do ilustre historiador C. R. Boxer.

⁽⁴⁷²⁾ Sobre esta viagem de exploração do pilôto Paulo Rodrigues da Costa ver:

a) *Livros das Monções* — B 139, Vol. III, págs. 399 a 404.

b) *Relação da Jornada e descobrimento de S. Lourenço* — B 205.

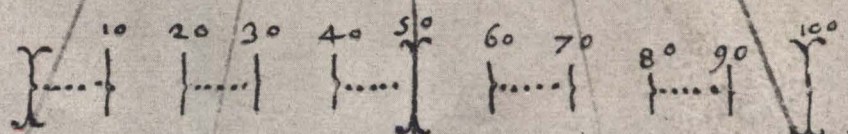
⁽⁴⁷³⁾ Boxer — B 31.

⁽⁴⁷⁴⁾ Pereira dos Reis — Ap. 81 Ma.

⁽⁴⁷⁵⁾ Pimentel — Ap. 15 D a 18 D.

⁽⁴⁷⁶⁾ Teixeira — Ap. 113 M a 115 M.

A decorative fleur-de-lis ornament, a stylized three-petaled flower, centered at the bottom of the page.



Reprodução da *Carta da Ilha de S. Lourenço (Madagascar)*, aumentada meia vez, do *Códice de D. António de Ataíde* (pertença do historiador C. R. Boxer).

1642 a 1666 ⁽⁴⁷⁷⁾. — Em várias edições do seu *Regimento de Pilôtos* publicou êste cosmógrafo-mor quatro *Roteiros*, dos quais só um parece original, sendo os restantes reproduções dos de anteriores autores.

Estas colecções compreendem:

1.º — *Roteiro das navegações da Índia oriental*, 1642. — É cópia textual, sem qualquer modificação, do *Roteiro* de Reimão (n.º 233), como já dissemos (n.º 123), sem a indicação do nome dêste grande pilôto-mor nem a reprodução das interessantes *Cartas* que ilustram a sua notável obra.

A raridade do *Roteiro* de Reimão, levou alguns escritores à suposição de que Mariz Carneiro era o autor do que copiara fielmente.

Foi reimpresso em 1666, com rosto próprio, sem vir adjunto ao *Regimento de Pilôtos*.

2.º — *Roteiro do Brasil, Angola, etc.*, 1642. — É a reprodução do 2.º *Roteiro* de Manuel de Figueiredo (n.º 232), muito ligeiramente emendado.

Com o nome de Figueiredo foi *impresso três vezes*; Mariz Carneiro indica no seu que é *quarta vez impresso*, mas também não cita o nome daquele ilustre cosmógrafo-mor.

Em 1655, foi *quinta vez impresso* «com as emendas que se assentarão na Casa do Anjo se fizessem, *acrescentado o Roteiro do Maranhão & Itamaraca*». Êste *acrescentado*, também não era da autoria de Mariz Carneiro; parece ser transcrição do *Roteiro* de Domingos Franco (alínea *e* do n.º 229).

3.º — *Roteiro das Índias occidentais*, 1642 — É também uma reprodução do 3.º *Roteiro* de Manuel de Figueiredo (n.º 232), segue-se imediatamente ao anterior (2.º) nas suas duas edições (1642 e 1655), sendo portanto, também, *quarta e quinta vez impresso* (em referência ao de Figueiredo, cujo ilustre nome igualmente não cita).

(477) Mariz Carneiro — Ap. 24 A a 28 A.

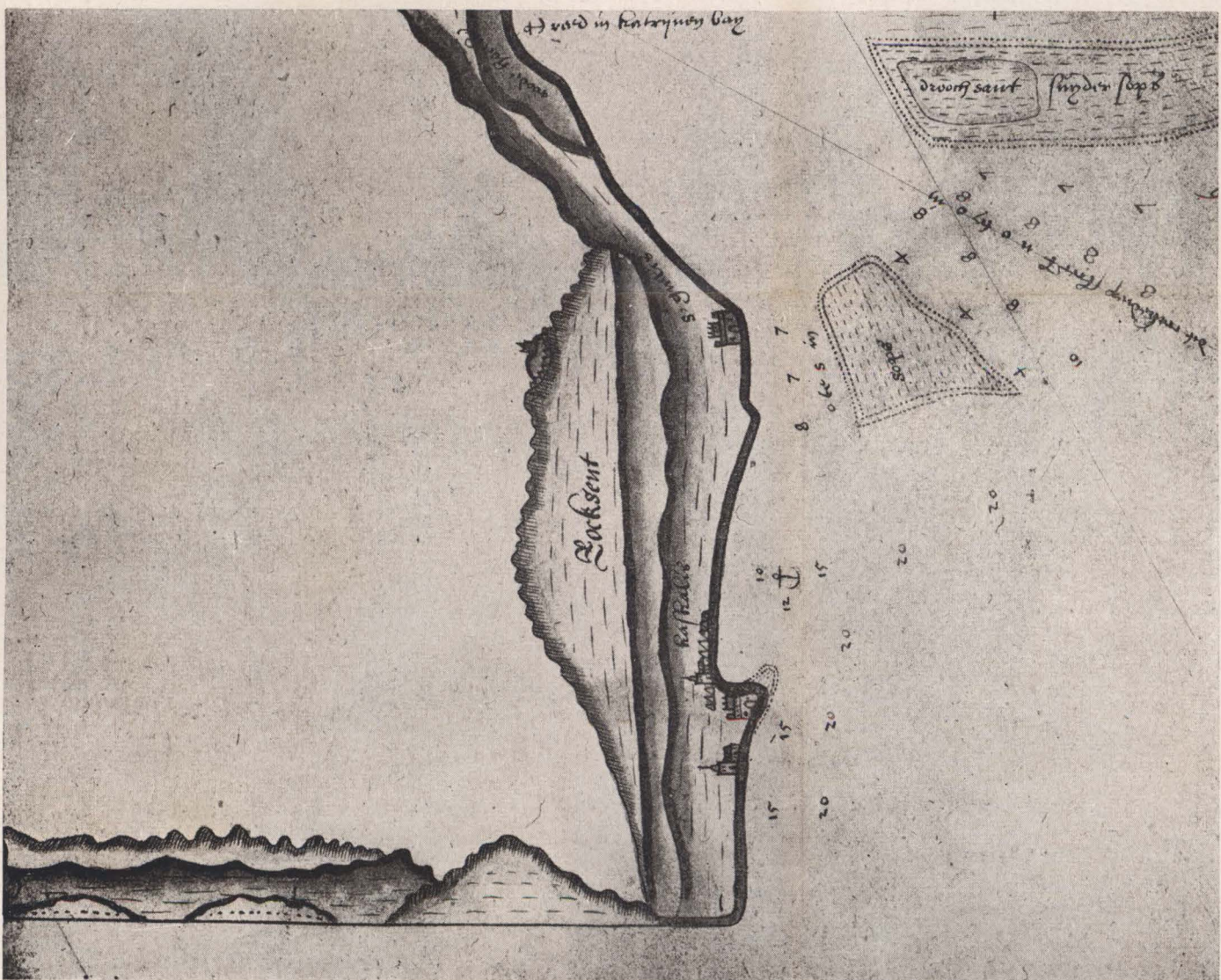
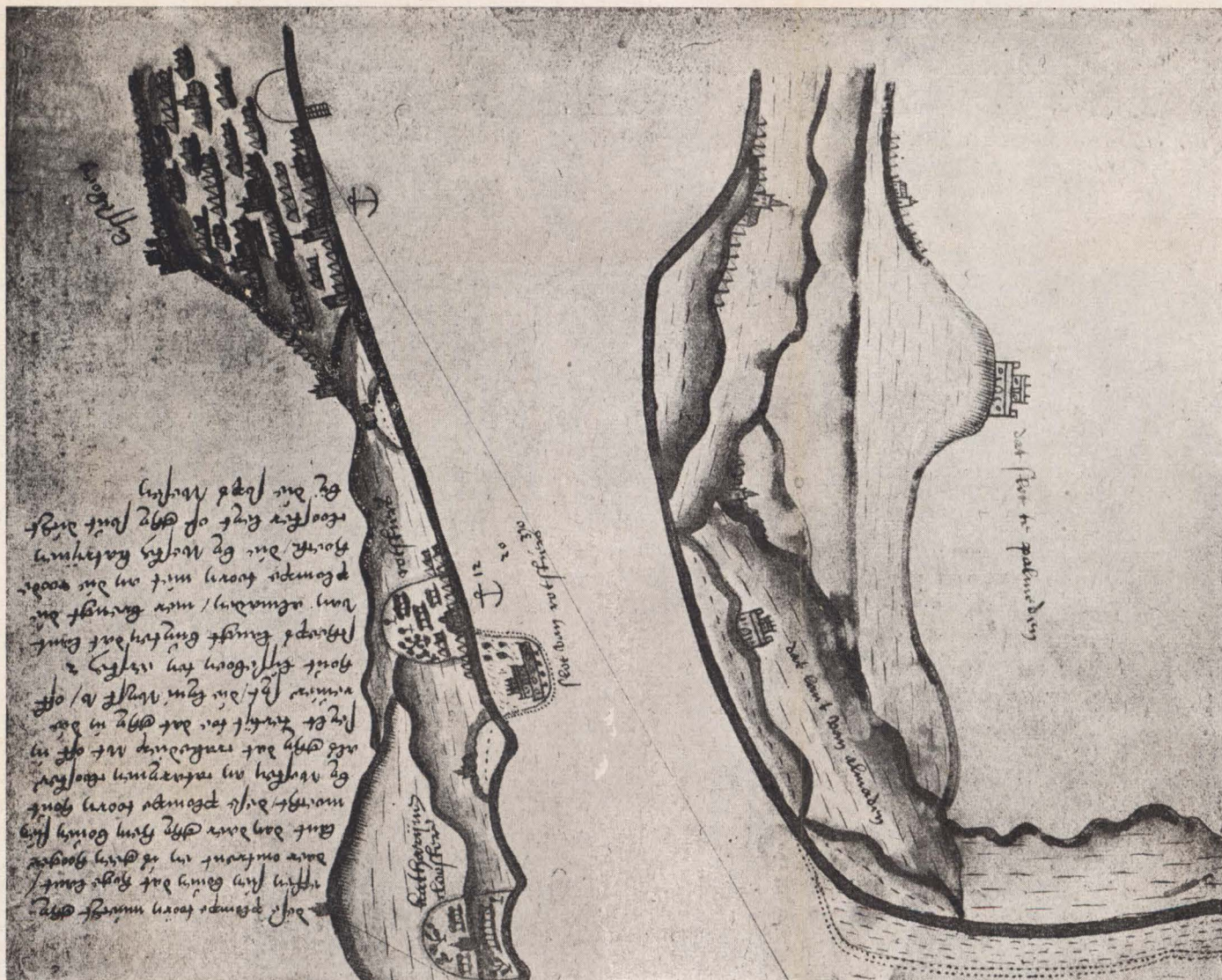


FIGURA 113-a

Carta da Barra do Rio Tejo (dum Códice holandês anónimo, de 1572 a 1580, publicado por MM. Denucé et Gernez — B 63-a). E, possivelmente, a mais antiga conhecida, com sondagens.

(Reproduzida com a devida vénia)

LEGENDA. — Ao lado da torre, situada por detrás do convento de St.^a Catarina: «Esta torre podeis bem vê-la por cima da terra alta; não há próximo terra alguma mais alta do que aquela onde podeis vê-la. Tende esta torre a oeste do convento de St.^a Catarina, quando quizerdes sair ou entrar pela passagem Sul, até que estejais no rio, como a linha vos indica; ou então, primeiramente, tende Lisboa ao comprimento de 2 navios por defora da terra de Almada; mas não ponhais a torre pela ponta vermelha, que está a oeste do convento de St.^a Catarina, porque então estareis sobre o cachopo».

Nota. — O convento de St.^a Catarina dominava a estrada, desde o Dafundo à Cruz Quebrada. Ainda existe um Moinho de St.^a Catarina, possivelmente situado no local da torre indicada na Legenda.

Carta holandesa da Barra do Rio Tejo e Península de Setúbal, de 1583, com sondagens.
(Reprodução de um decalque do Visconde de Santarém, tirado de Jansz. Wachenaer — B 117-a)

239 — XXVI) *Roteiro do Brasil, do Cabo Santo Agostinho até ao Estreito de Fernão de Magalhães*. — Precioso *Códice* iluminado, anónimo, do século XVII, pertencente à Biblioteca da Ajuda (Ap. 94 M).

240 — XXVII) *Advertências para a navegação da Índia* (*Códice Cadaval* — Ap. 1 M). — Precioso *Códice* da Casa Cadaval, com *Roteiros, descrições de viagens e rotas orientais*, cuja existência foi indicada por Martinho da Fonseca (479).

Ignoramos o nome do piloto, prático das *carreiras orientais*, que coligiu as 100 peças do *Códice*; é porém possível que a sua leitura venha algum dia permitir a solução do enigma.

Deve ter sido formado até depois de 1655, último ano registado em o 98) *Roteiro de Sião para Macao*, do piloto Francisco Pires; seria este o organizador do *Códice*?

Entre os numerosos *Roteiros*, que elle encerra, contam-se o 31) de Vicente de Cintra, e o n.º 2) de Gaspar Pereira dos Reis, respectivamente citados nos n.ºs 225 e 236.

241 — XXVIII) *Roteiros de Luiz Serrão Pimentel, 1673, 1675 e 1681* (480). — Este ilustre cosmógrafo-mor deixou-nos três *coleções de Roteiros*:

1.ª *Roteiros das costas ocidental e sul da península; de Portugal para o Brasil; e das costas de Angola, 1673*. — Interessante *Códice* da Biblioteca Nacional de Lisboa (481), que parece ser uma cópia feita sobre apontamentos do cosmógrafo-mor. Além da parte sobre *Navegação*, contém ainda 15 *estampas* coloridas dos portos e costas, assaz interessantes.

O *Roteiro das costas da península* parece ser da autoria de Serrão Pimentel. O do Brasil é moldado no 2.º de Ma-

(479) Fonseca (Martinho da) — B 77.

(480) Serrão Pimentel — Ap. 102 M, 42 A e 43 A.

(481) Serrão Pimentel — Ap. 102 M.

nuel de Figueiredo (n.º 232). O de *Angola* é apenas um esboço de *Roteiro*.

2.^a *Roteiro do Mediterrâneo*, 1675 ⁽⁴⁸²⁾. — Foi tirado do *Espelho* ou *Tábua do Mar*, que supomos ser qualquer obra francesa, espanhola ou italiana; vai somente até à *Sicília*.

3.^a *Roteiros das navegações das conquistas de Portugal & Castela*, 1681. — Foram estes *Roteiros* publicados na sua *Arte prática de Navegar* ⁽⁴⁸³⁾, impressa depois da sua morte por seu filho Manuel Pimentel.

FIGURA 114

Fac-símile da assinatura do cosmógrafo-mor Luiz Serrão Pimentel.

(De uma carta sua, de 19 de Janeiro de 1655, conservada na Biblioteca da Ajuda, cota 51-III-57. Fol. 271).

O *Roteiro da Índia oriental* é baseado no de Aleixo da Mota (n.º 234), cujas mais importantes passagens copia, bem como no de Manuel Mesquita Perestrelo (n.º 222), que aquele piloto transcreveu.

Os outros *Roteiros* são cópias, um pouco melhoradas, do 2.º e do 3.º de Manuel de Figueiredo (n.º 232).

A 2.^a e a 3.^a colecções, interessantes e mui completas, foram depois modernizadas por seu filho Manuel Pimentel, no século XVIII ⁽⁴⁸⁴⁾, chegando ainda a serem usadas no princípio do século XIX.

⁽⁴⁸²⁾ Serrão Pimentel — *Ap.* 42 A. Existe um exemplar na Biblioteca da Ajuda.

⁽⁴⁸³⁾ Serrão Pimentel — *Ap.* 43 A.

⁽⁴⁸⁴⁾ Manuel Pimentel — *Ap.* 15 D. Contém os mesmos *Roteiros* de

Na figura 114 damos o *fac-símile* da assinatura de Serrão Pimentel.

242 — XXIX) *Roteiros de Manuel Pimentel*, 1699. — Ao terminar o século XVII reimprimiu Manuel Pimentel as duas últimas obras de seu pai ⁽⁴⁸⁵⁾, muito ligeiramente actualizadas.

Com Manuel Pimentel terminaram os *Roteiros* até 1700 ⁽⁴⁸⁶⁾; foi êle o último cosmógrafo-mor do século XVII ⁽⁴⁸⁷⁾. Na figura 115 damos o *fac-símile* da sua assinatura.

seu pai, modernizados e ilustrados com algumas *Cartas*, bem como o de Gaspar Pereira dos Reis (n.º 236). As edições de 1746 (*Ap.* 16 D), 1762 (*Ap.* 17 D) e 1819 (*Ap.* 18 D) são reimpressões da de 1712.

⁽⁴⁸⁵⁾ Pimentel — *Ap.* 37 A.

⁽⁴⁸⁶⁾ Transcrevemos de:

Visconde de Santarém — B 214, Vol. I, pág. 225, o seguinte:

Roteiros

- 1.º Na Biblioteca Villumbrosana...
- 2.º *Descrição dos portos, fortalezas, barras e baías das Índias orientais*... com estampas dos portos, províncias, etc., manuscrito in folio (Anonymo)
- 3.º *Roteiro de Lisboa ao Cabo da Boa Esperança e Índia oriental* com cartas iluminadas, manuscrito in 4.º.
- Na mesma Biblioteca e Anonymo.
- 4.º *Roteiro desde Lisboa, pelo Estreito de Gibraltar, ao canal de Constantinopla*. Manuscrito in 4.º, na referida Biblioteca.

Já não existe a Biblioteca Villumbrosana, tendo sido distribuídas as suas obras por duas outras bibliotecas italianas, a Nazionale e a Laurenziana, onde os *Códices* não foram encontrados. Não sabemos, por isso, de que *Roteiros* se trata.

⁽⁴⁸⁷⁾ Eis a lista dos cosmógrafos-mores até 1700, com todos os elementos que pudemos obter:

- 1) Pedro Nunes — *Cosmógrafo* em 16-XI-1529. *Cosmógrafo-mor* em 22-XII-1547 (até 1578?).
- 2) Tomás de Orta — *Cosmógrafo-mor* em 30-V-1582. (Faleceu em 6-VI-1594).
- 3) João Baptista Lavanha — Interino em 12-II-1591. Efectivo em 10-VII-1596. (Faleceu em 1624).
- 4) Manuel de Figueiredo — Interino em 15-VII-1608, enquanto durasse a ausência (em Espanha) do proprietário Lavanha. (Faleceu em 1622).
- 5) Valentim de Sá — Interino, por morte do anterior e impedimento de Lavanha, em 6-I-1623.
- 6) D. Manuel de Meneses — *Cosmógrafo-mor* possivelmente em 2-X-1625, data em que substituiu Lavanha como cronista-mor. (Faleceu em 18-VII-1628).
- 7) António de Mariz Carneiro — *Cosmógrafo-mor* em 6-VI-1631. (Ainda vivo em 1666).
- 8) Luiz Serrão Pimentel — Interino em 13-VII-1647, no impedimento do efectivo (Mariz Carneiro). É a data oficial, mas já servia de *cosmógrafo-mor*, havia muitos anos, no impedimento do efectivo.
- 9) Manuel Pimentel — Não conseguimos apurar a data da nomeação.

C — Conhecenças e sinais

243 — As descrições das terras, com as suas conhecenças, os sinais de terra fornecidos especialmente pelas aves, e os regionais indicados pelas plantas marítimas, mereceram aos nossos roteiristas todo o seu carinho.

Eram elementos que ajudavam a ajuizar da situação do navio, numa época em que só uma das coordenadas era possivelmente observada; daqui a sua pseudo-utilidade prática. Um outro elemento era igualmente empregado, com o mesmo fim — a variação da agulha — cujo conhe-



FIGURA 115

Fac-símile da assinatura do cosmógrafo-mor Manuel Pimentel.

(Reproduzida de um Parecer do mesmo, junto do Roteiro de Teixeira — Ap. 115 M, conservado na Biblioteca da Ajuda).

cimento, em especial nas regiões de isógonas regulares, não era para desprezar; dêle nos ocupamos no n.º 289.

Os sinais das tormentas também eram notados em alguns Roteiros.

a) Conhecenças das terras

244 — As mais notáveis descrições das costas africanas, de interesse náutico, são as dos Roteiros de Valentim Fernandes (n.º 198), de Duarte Pacheco (n.º 201), de João de Lisboa (n.º 203) e de Manuel de Mesquita Perestrelo (n.º 222). As doutras costas são, para o Oriente, as contidas na coleção de Roteiros do Livro de Marinharia (n.º 206) e nos dois últimos de D. João de Castro (Gôa a Diu e Mar Rôxo); e, para o Ocidente, as de Pero Lopes de Sousa (n.º 209).

245 — Todos os posteriores roteiristas não se alargam,

geralmente, nas descrições das terras, que a maioria julga conhecidas; quando muito copiam, completando-as, as dos anteriormente citados. Mas tratam, muito cuidadosamente, das rotas a seguir na navegação, as quais, com os escassos recursos de bordo, eram da máxima importância para os mareantes e seus navios de vela de antanho.

246 — Já reproduzimos dos Roteiros de Valentim Fernandes a descrição da costa da Mina, desde o Cabo de S. Paulo ao Rio do Lago (n.º 198); e a de Gôa a Velha com a sua entrada, de D. João de Castro (n.º 213). Eis ainda uma descrição, a da baía de Santo António, hoje de Antongil, na costa oriental da ilha de São Lourenço, transcrita em linguagem corrente dos Códices de Manuel Álvares, citados nos n.ºs 210 e 211.

«Se quizeres ir demandar a terra [a leste de São Lourenço] nos quinze graus, darás em uma *bahia* muito grande, que tem dez leguas de boca, e, como [quando] entrares, entre as pontas acharás uma *ilha pequena* [ilheo] no fundo, com tres ou quatro ilheos; e podes surgir de dentro da ilha onde quizeres. E tem dois portos muito bons para surgirem todas as naus do mundo; e tem muitos mantimentos infindos... podes surgir em toda a *bahia*, que é [o fundo de] vasa, aonde quizeres. Da banda de oeste é mais alta e não hajas medo de uma banda e outra. E de dentro da ilha, 10 ou 15 braças, a saber, da banda de noroeste e da banda de oeste, são os pousos [fundeadouros]; e podes pousar em 12 e em 6 e nas quatro braças, onde quer que quizeres... Esta ilha se chama de *Corpo Santo*. E a *bahia* chama-se *bahia de Santo Antonio*.»

Esta baía de Santo António, denominou-se depois de António (e também João) Gonçalves e, por fim, Antão Gil, donde derivou o actual Antongil, figura 116, reproduzida da Arte de Navegar (Ap. 15 D) de Manuel Pimentel.

b) Sinais de terra

247 — Deixemos os sinais de terra que a côr da água fornece nas proximidades dos grandes rios, como o do Pa-

drão ou de Manicongo (Zaire), e na de alguns grandes terminos continentais, como o *Cabo das Agulhas*; deixemos também os *sinais regionais* que podem ser dados pela presença de alguns *animais* da fauna marítima, e passemos aos indicados *pelas aves e pelas plantas marítimas*.

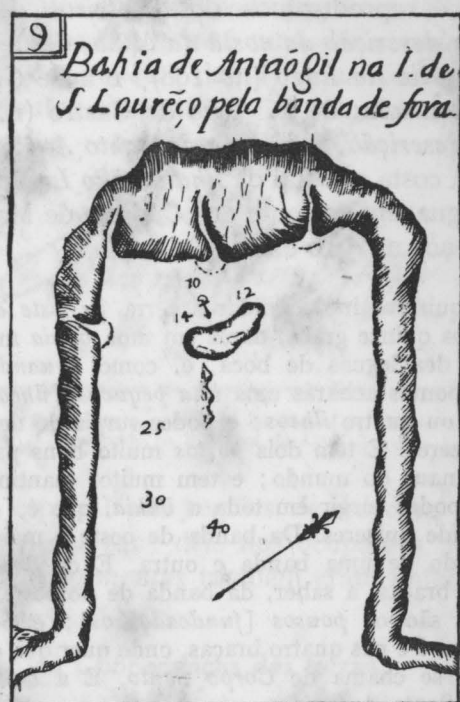


FIGURA 116

Baía de Antão Gil, na costa NE da Ilha de S. Lourenço (Madagascar). Reproduzida a 3/4, da *Arte de Navegar* de Manuel Pimentel (Ap. 15 D).

248 — *Sinais de terra pelas aves*. — Os *Roteiros da carreira da Índia*, até mesmo os de Manuel Pimentel, do século XVIII, ligam a maior importância às *aves*, para a avaliação das distâncias à terra, ou para o reconhecimento das regiões em que são avistadas.

Algumas das que registam ainda hoje conservam os

mesmos nomes; os de outras estão plenamente identificados; mas os da maior parte não se sabe a sua denominação actual.

Entre as primeiras contam-se: a *manga de veludo*; a *gaivota branca*; o *feijão frade*; a *garça branca*; a *gralha*; o *falcão*; o *francelho*; a *codorniz*; a *cotovio*; o *alcatraz* (nome genérico das *aves grandes*), etc.

Das segundas: o *antenal* ou *entenal* (albatroz ou *carneiro do Cabo*); o *rabiforcado* (fragata); o *rabijunco* (rabo de junco), etc.

Das terceiras, eis alguns nomes: as *pardelhas* (D. João de Castro, *Lisboa a Gôa*); os *garajaos*; as *garcinas*; as *garajainas pretas* e os *garajaozinhos brancos*; os *estafagados*; os *borrelhos*; as *tinhasas*; os *calcamares*; as *corvas pretas de bicos brancos* e as *corvas grandes de bicos pardos*; os *gaivotões*; os *cagalhos*; os *botos pequenos*, etc.

249 — É no *Roteiro* de Diogo Afonso, c. 1536, que se encontram as primeiras citações das *aves*. Eis uma, ao acaso:

a) *Roteiro* de Diogo Afonso, c. 1536 (n.ºs 210 e 211):

«E nesta derrota [da Índia para Portugal, por fora de S. Lourenço], quando fores 50 leguas a 60 da terra do Natal e achares muitas infindas *aves*, quantas mais achares mais tormenta, e quando achares muitas entende que es inda longe da terra. E como as perdereis olha por ti que estás com a terra. E perde-las-hás todas, senão as corvas pretas que tem os bicos brancos, e andam da terra 20 leguas. E mais não. E quanto mais fores em terra mais acharás dellas, porque as há a de longo da costa do Natal».

Como se nota, não há ainda grande rigor nestes registos. Contudo, já em 1545 D. João de Castro chama a atenção dos mareantes para a falta de precisão destes *sinais de terra pelas aves*. O instruído capitão, depois de ter registado, em 1538, que nas *ilhas ao sul de Moçambique* vira *garajaos pretos, brancos e pardos*, refere-se-lhe nestes termos:

b) *Roteiro de Lisboa a Gôa*, de D. João de Castro (nota de 1545):

«Quando tornei a segunda vez á India [1545], não vi estes *garajãos* nas ilhas d'Angocha, nem mesmo nas ilhas Primeiras, nem por todo este parcel vi bandos delles ou doutras aves, sómente algumas *garcinas* e estas muito raras, pelo que *ninguem deve dormir descansado confiado na vista das aves, nem d'outros sinais, mas vendo-os e não os vendo cuidarem que podem ser com a terra e fazerem suas vigias bem ordenadas*». (488)

Este douto conselho não evitou que os *roteiristas*, que se lhe seguiram, continuassem a ligar a maior importância aos *sinais de terra, pelas aves* (e até pelas *plantas marítimas*, n.º 250), conforme as seguintes transcrições evidenciam.

c) *Do 2.º Roteiro* de Vicente Rodrigues (1591), na viagem do *Cabo da Boa Esperança* para *Moçambique*, perto de *Lourenço Marques*:

«Aqui neste caminho se acharão as *corvas pretas de bicos brancos*, as quais se não verão se forem da costa para o mar setenta leguas, mas por 50 até 60 são mais certas; terão aviso que as levem sempre em vigia, porque tanto que a nau é norte sul com o Cabo das Correntes para leste as não verão porque como as não ha na ilha de São Lourenço, fica na costa atrás onde são». (489)

d) *Do Roteiro* de Gaspar Ferreira Reimão (1612), perto do *Cabo da Boa Esperança*, vindo das ilhas de *Tristão da Cunha*:

«É bom sinal de estar perto da costa, com uma singradura, se verão muitos *calcamares* pela esteira da nau, e, mais chegados ao cabo, mais, que é bom sinal, e certo de serdes perto e vereis *corvas pretas de bico branco*. Estas do cabo são diferentes das que trazeis atrás, porque são mais peque-

(488) Castro — *Ap. 4 D*, pág. 297, nota 3.

(489) *Roteiros portugueses* — *Ap. 22 D*, pág. 21.

nas e muito pretas e a *pena nédia*, e os bicos são muito brancos e alvos. Estas não andam senão sôbre o fundo como os *alcatrazes*, que chamam *mangas de veludo* por terem as *pontas das azas pretas*, e elles todos brancos. E estes se verão 10, 12 leguas da terra, dormem nella; tanto que os verdes está certo tomar-se fundo, porque ordinariamente se vê isto por experiência . . .» (490)

250 — *Sinais regionais pelas plantas marítimas*. — Eram igualmente indicados nos *Roteiros*, como identificação possível das regiões em que se encontravam, vindo quasi sempre notados em complemento aos *sinais* fornecidos *pelas aves*.

Eis alguns dos *sinais pelas plantas marítimas*:

a) *Do Roteiro* de Gaspar Manuel, de Vila do Conde (c. 1604):

«Das ilhas de Tristão da Cunha para o Cabo da Boa Esperança, se veem *balsas de botelha* e de *corriola*, a que chamam *manta de bretão* (491), e *penas da mesma botelha*, mas antes destas ilhas se não veem estas *balsas*.

Quem fôr de meio canal [*de Moçambique*] para a ilha de São Lourenço verá no mar umas *ervas* ou *botelha* e *sargaço* que o mar cria, que são como *rabos de raposa*, *felpudos*, e quem os vir entenda que vai de meio canal para a ilha.» (492)

b) *Do Roteiro* de Gaspar Ferreira Reimão (1612):

«... sendo a nau perto da costa de Melinde achareis alguns *ramos de sargaço* e algumas *folhinhas meudas* como de *darão*, e algumas *graginas pretas* [*aves*] e *grajãosinhos brancos* [*aves*], e, sendo a nau muito em terra, achareis uns *raminhos de ervas de tres folhas*, que chamam *pés de galinha* e *candeas*, que são de *mangés*; estes dois *sinais* se os verdes é certo estardes em terra de costa.

(490) Ferreira Reimão — *Ap. 16 A*, Fols. 8r e 8v.

(491) Os antigos chamavam *mantas de bretão*, *camas de bretão* ou *bertão*, a umas *malhas* cobertas de *sargaço*:

Ferreira Reimão — *Ap. 16 A*, Fol. 7r.

(492) *Roteiros portugueses* — *Ap. 22 D*, págs. 73 e 75.

E sendo a nau chegada da banda das ilhas do Aro e do Combro [*Comoro*], os sinais que se achão são aver muitos alcatrazes, assim brancos como pardos, e muitas graginas e rabos forcados, ver-se-ão *caniços* e *canas*, *ramos de palmeira* e *trafolis*, que são como *cocos* e *ciscalho*, que andam com os *rilheiros de agua*, que os ha por aqui muitos, e assim em todo este caminho, e por estes *sinais sabereis* a que parte está a nau encostada, porque vendo estes sinais de rabos forcados, e de *caniços* e *ramos de palmeira*, entendeis que estais chegado ás ilhas do Aro e do Combro [*Comoro*], e assim vos saireis para fora para o sudueste; e se vires os *raminhos de pés de galinha* e *candeas de manges* estais na costa, e tirareis para fora mormente de noite» (493).

c) Sinais das tormentas

251 — Registemos alguns *sinais das tormentas*, que se encontram no *Roteiro* de Gaspar Manuel, de Vila do Conde (c. 1604):

«Sol inflamado em sangue, ao pôr, e muitos relampagos da mesma banda, estando o vento em calma, denota *temmenta*; pelo que, quando acontecer, aparelhem-se que não deve tardar muito.

Calmarias e mares banzeiros e grossos denotam *tempestades*.

Aves postas no mar, em manadas juntas como bando de ovelhas, denota *temmenta*.

Do Cabo da Boa Esperança por diante, até passar a terra do Natal, dando de noite ou de dia um fuzil ou relampago sómente, denota *tempestade* repentina inda que esteja o ceu claro e esgaseado, e do Cabo da Boa Esperança para fora não ha fuzis nem relampagos, senão d'elle para a India.» (494)

D — Ventos e correntes

252 — A longa e inteligente prática dos mareantes portugueses, no *Atlântico*, desde o início dos *descobrimentos*,

(493) Ferreira Reimão — *Ap. 16 A*, Fols. 31r e 31v.

(494) *Roteiros portugueses* — *Ap. 22 D*, págs. 74 e 75.

no *Indico*, desde a viagem do Gama, permitiu-lhes conhecer os *ventos* e as *correntes* que os conduziram à adopção das *rotas* mais adequadas às diferentes épocas do ano.

A *carreira da Índia*, pela sua extensão, frequência e riqueza dos produtos de retôrno, foi a mais cuidada pelos práticos nacionais.

253 — Os notáveis *Regimentos reais*, dados às armadas dos capitães-mores, eram todos baseados nas notas dos arquivos da *Casa da Índia*, as quais derivavam das informações recebidas dos pilôtos. Chegaram aos nossos dias alguns dêstes *Regimentos*, que ainda nos impressionam pela minuciosidade das ordens e conselhos conducentes à boa segurança da navegação.

As *viagens*, descritas pelos nossos mais insignes *roteiristas*, estão recheiadas de observações pessoais tôdas tendentes ao mesmo fim comum: a segurança dos navios.

254 — I) *Atlântico*. — Neste oceano, cedo devem os pilôtos ter praticamente reconhecido os *ventos gerais* e as *correntes*, que souberam aproveitar para estabelecerem a *rota de Lisboa até demandar o Cabo*, passando encostada à *costa africana*, fronteira às *ilhas de Cabo Verde*, para atingir as proximidades da *costa brasileira* e, depois, as alturas das *ilhas de Tristão da Cunha*. Respigamos nos *Roteiros* as seguintes passagens sôbre os *ventos*:

a) 2.º *Roteiro* de Vicente Rodrigues:

«Aqui nesta costa da Guiné, vindo a ela em todo o maio, darão os *gerais*, para ir na volta do Brasil, em quatro graos da banda do norte, e se estiverem da terra como cem léguas dar-lhe hão em cinco graos, e sendo caso que venham em todo abril lhe darão em dous graos e dous e meio, etc.» (495)

É êste o primeiro *Roteiro* em que vemos citados os *gerais*; a denominação foi conservada.

b) Do *Roteiro* de Gaspar Ferreira Reimão, que na

(495) *Roteiros portugueses* — *Ap. 22 D*, pág. 17.

volta da *Índia* aconselha se passe à vista da *ilha da Ascensão*:

«Desta ilha da Ascensão, ou da vista dela, se ha de governar ao noroeste e a quarta de oeste, até quatro graus ou cinco da banda do Sul [*latitude S*], onde começarão as trovoadas, sendo na entrada de junho, e se fôr mais tarde, como na entrada de julho, darão as trovoadas em 7 graus e darão os *geraes* em treze, catorze graus. E vindo por aqui, como eu vim na nau São Francisco, em a entrada de abril, vos darão as trovoadas em um grau da banda do norte [*latitude 1° N*], e os *geraes* em 6 e 7 graus; tanto que andardes nestas trovoadas é bom governardes ao noroeste quarta do norte até os *geraes entrarem*.» (496)

Como estes limites dos *geraes* se parecem com os actuais!

E, sôbre as *correntes*, eis uma interessante transcrição:

c) *Roteiro* de Aleixo da Mota (c. 1621):

«E este governo do sul, altura de 20° até 8, tenho por melhor por dar resguardo ás aguas porque, passadas as ilhas de Cabo Verde, quanto mais se chegam á costa da Guiné tanto mais tiram a elas, e estando como 90 léguas da costa, em altura de 8°, tiram as aguas a lessueste e ao sueste; e mais chegados á linha, apartadas da costa as ditas léguas, tirem ao nordeste e ao nornordeste, com muita furia, em conjunção ou opposição da lua, e em outro tempo se achará menos força nas ditas aguas; as quais estando da dita costa, como 150 léguas em altura de 3 para 2 graus da banda do norte, correm para oesnordeste e para oeste.» (497)

É já um grande esbôço do conhecimento da *corrente da Guiné* e da *corrente equatorial*.

255 — II) *Índico*. — As assíduas viagens dos nossos pilôtos da *carreira da Índia* permitiu-lhes aperfeiçoar os conhecimentos dos *ventos do Oceano Índico*, que haviam recebido dos mareantes árabes.

(496) *Ferreira Reimão* — *Ap. 16 A*, Fols. 38v e 39.

(497) *Roteiros portugueses* — *Ap. 22 D*, pág. 98.

O *regime das monções* é já bem definido.

a) *Roteiro* de Gaspar Ferreira Reimão (1612):

«Nêste cabo de *monção de Abril*, acontece muitas vezes *irem as aguas para o nordeste*, e o mesmo acontece no cabo da outra *monção de Agosto*, que os ponentes se acabão, e começam os levantes, porque eu parti de Moçambique o ano de 607 [1607] na nao *nossa Senhora da Penha de França* . . . partimos em 4 de Setembro, bem desconfiados por ser tarde, e a *monção acabada*, pudessemos passar a Índia. E sendo fora nos deu o vento levante calmo nordeste, e com elles nos fomos na volta do mar ate perder a terra de vista, e assi andamos bordejando numa volta, e outra, esperando achar-me cada dia em Angoxa, e acabo de sinco dias nos achamos a vista da ilha de Combro [*Comoro*], que está de Moçambique para a Índia 90 legoas, sem neste tempo aver outro *vento* mais que lavante . . .» (498).

E, mais adiante:

«Da fortaleza de Moçambique para a Índia he bom partir ate 10, 15 dias do mes de Agosto, e como fordes fora da barra é bom governar ao nordeste, e nesta derrota ireis ver a ilha do Comoro Tanto que passais esta ilha, que descobris a de são Lourenço, se faz o vento leste e lessueste, tres dias e logo torna ao sul e sueste» (Fol. 21).

Quanto às *correntes*, são interessantíssimas as seguintes considerações de D. João de Castro:

b) *Roteiro de Lisboa a Gôa*, de D. João de Castro (nota de 1545):

«Quando tornei a 2.ª vez á Índia, que foi o ano de 1545, me aconteceu um caso mui estranho, e foi que tanto avante como a baia da Lagoa [*hoje Plettenberg bay*] me deram uns ventos levantes rijos, e saindo-me para o mar tomei as velas e fiquei de mar em través, e andando assim foi tamanho o peso da agua e os rilheiros, que me deram nas naus, que em menos de cinco dias nos lançaram no

(498) *Ferreira Reimão* — *Ap. 16 A*, Fols. 17r e 17v.

Cabo da Boa Esperança, que forão 130 leguas e tornamos a ver todos os sinais do Cabo, lobos, *trombas* ⁽⁴⁹⁹⁾, bandos de gralhas, e chegamos a 37° d'altura; de sorte que tornando-nos a dar os ventos ponentes ⁽⁵⁰⁰⁾ muito rijos, caminhando quatro dias com estes ventos muito forçosos, no cabo deles nos tornamos achar no mesmo lugar da baía da Lagoa, onde nos deram os levantes, o que se não podera crer se não viramos sempre a terra, do que parece tamanha força tem as *correntes* por esta costa, especialmente ventando os ventos levantes. Pelo que devem ter aviso os Pilotos de não navegarem ao longo desta costa, mas na ora que ouverem vista da terra, o não pode escusar para irem bem navegados logo se devem arredar della, e achando-se muito largos fazerem seus caminhos acostumados; e o que se devem largar da costa para fugirem das correntes será 40 leguas, pouco mais ou menos». ⁽⁵⁰¹⁾

O douto conselho, contido neste último período, foi bem aceito pelos *roteiristas* que se lhe seguiram. Como exemplo, transcrevemos a seguinte passagem:

c) 2.º Roteiro de Vicente Rodrigues (1591):

«Vindo a tempo conveniente para ir por dentro [*W de São Lourenço*], como atrás digo, irão seguindo a derrota de Moçambique de tal maneira que vão afastados da costa sessenta leguas, pouco mais ou menos, porque indo mais perto *corre a agua ao longo da costa ao sudoeste* e impede o caminho á nau, e indo mais ao mar do que disse, como oitenta ou cem léguas, faz a *agua reversa* outra vez *para leste* e levando-as mais depressa do que cuidar vão muitas vezes a ilha de S. Lourenço, e assim se enganam muitas vezes no ponto por estes respeitos». ⁽⁵⁰²⁾

A corrente a E. da ilha de de S. Lourenço já era citada por Diogo Afonso, c. 1536:

(499) As *trombas*, segundo D. João de Castro, «são umas ervas como cana frechas, e têm muitas raízes». Ver:

Castro — *Ap. 4 D*, pág. 222, nota 1.

(500) *Ponentes*, dos quadrantes de W; *levantes*, dos de E.

(501) Castro — *Ap. 4 D*, pág. 268, nota.

(502) *Roteiros portugueses* — *Ap. 22 D*, pág. 20.

O Roteiro de Diogo Afonso, ao tratar desta rota (por W de S. Lourenço), nem explícita nem implicitamente se refere ao assunto; o que é ainda um argumento a favor da data que lhe atribuímos: c. 1536 (n.º 210).

d) Roteiro de Diogo Afonso (n.ºs 210 e 211):

«Ao longo desta ilha de São Lourenço [*por fóra, E.*], de 15 graus para baixo [*N*] *correm as aguas ao noroeste*. E dos quinze graus para cima [*S*] *correm ao sul* de longo dela.»

Que extraordinário espírito de observação prática tinham os nossos mareantes!

10 — Precursores da Tábua do ponto

«A *toleta* de Andreia Biancho corresponde ao período de navegação por distâncias e rumos... A *toleta* dos Regimentos portugueses corresponde ao emprego dos instrumentos de altura».

(Luciano Pereira da Silva, A ARTE DE NAVEGAR DOS PORTUGUESES, in: HISTÓRIA DA COLONIZAÇÃO PORTUGUESA DO BRASIL, Vol. I, Cap. II, n.º II, Porto, 1921).

256 — A decomposição de um *triângulo rectilíneo* em dois *triângulos rectângulos* vem da mais alta antiguidade; deve ter sido coeva dos primeiros passos da *Geometria plana*.

A *Navegação estimada* parece ter nascido no velho Mediterrâneo, depois que Gioia modificou a *bússola*, cêrca de 1302. Com ela, bolinando, veio a necessidade de resolver rapidamente os *triângulos rectângulos*, restringindo os seus ângulos às oito quartas (cada uma de 11° ¼) de um quadrante (90°). Os mareantes, já então apreciadores da simplicidade prática, cêdo devem ter reconhecido a utilidade de uma *tabulação*, daqui a *Toleta de marteloio*.

A *Navegação astronómica*, com origem no século XV, genuinamente portuguesa, limitada primeiramente à obtenção das *alturas do polo*, veio exigir *carteações* executadas com celeridade para o conhecimento imediato do *ponto* ou *pontos do meio dia*, ideados pelos nossos marinheiros. Dessa exigência derivou o *Regimento das léguas* (português).

Preciosos documentos dos séculos XV e XVI mostram-nos a *Toleta* e o *Cânon português*, os quais são, nas suas formas primitivas de *tabulação*, os verdadeiros *precursores da actual Tábua do ponto*.

A — Toleta de marteloio ⁽⁵⁰³⁾

257 — Poucos assuntos da *Navegação* têm motivado tantas discussões como a famosa *Toleta de marteloio*, dos marinheiros mediterrânicos dos séculos XIV e XV, verdadeiro quebra cabeças de escritores antigos e modernos. Ela é o mais antigo documento náutico, que contém regras justas e seguras para a navegação, somente com base no *rumo* e *distância* percorrida pelo navio.

Em fins do século XIV, e princípios do notável século XV, as *Cartas* eram manuscritas e rumadas, como dissemos; muito caras, convinha poupá-las, não as riscando nem as furando com as pontas dos *compassos*. Com as muitas mudanças do *rumo* que obrigavam a constantes construções geométricas, baseadas nos *triângulos rectângulos*, deve ter nascido a *Toleta*, que as pôde evitar.

258 — *Documentos com a Toleta*. — São conhecidos cinco documentos do século XV, a que correspondem outras tantas edições da *Toleta*:

1.º — *Atlas* de Andreia Bianco (1436), conservado na Biblioteca Marceana de Veneza;

2.º — *Ms.* intercalado num *Códice* escrito por Piero de Versi (1444), existente na Biblioteca Marciana de Veneza;

3.º — *Códice* que pertenceu ao duque Foscari e foi interpretado pelo abade Toaldo em 1782, mas parece que já não existe;

4.º — *Códice* existente na Biblioteca de Viena (n.º 3:345), quasi semelhante ao anterior e de autor veneziano;

5.º — *Códice* do British Museum (n.º 75 da coleção

(503) O presente estudo é principalmente baseado em:
Albertis — B 3.

Egerton), de autor veneziano; contém as *regras de Marteloio* na carta 47. Data de cerca de 1489.

Albertis indica que ainda existiu um outro documento, hoje perdido, composto por Pietro Loredano em 1444.

A-pesar das pesquisas efectuadas nas diferentes bibliotecas mundiais, ainda em nenhum outro dos vários *Códices* e *portulanos*, que a Idade-Média nos legou, foi descoberta qualquer outra notícia sobre o *marteloio* e as *suas regras*.

259 — *Toleta de Bianco*. — De todas as edições citadas, a mais antiga e a mais interessante é a contida na primeira fôlha do *Atlas* de Andreia Bianco (1436), que Albertis reproduziu em *fac-símile* iluminado ⁽⁵⁰⁴⁾. No canto esquerdo, de cima, traz esta fôlha uma explicação ⁽⁵⁰⁵⁾, da qual resumimos as seguintes passagens, em amável tradução livre do engenheiro construtor naval Fernando Campos de Araújo:

«O conhecimento da *raxon de marteloio* dá aos marinheiros os meios de se dirigirem pela figura *tonda e quadra* (*ver o n.º 262 e figura 121*) e pela *Toleta*, a qual, retida de memória (isto é, fornecendo os elementos numéricos) permite navegar por toda a parte do mundo *sem escala e sem compasso*, contanto que haja alguma pessoa que deseje fazer esta *raxon* e saiba bem multiplicar e dividir. E se desejas saber a *suma de marteloio*, por esta forma, se *avança* e quanto se

(504) **Albertis — B 3**, entre págs. 176 e 177.

(505) Cópia da explicação em veneziano coevo:

«Questo si xe lo amaistramento de navegar per la raxon de marteloio, como apar per questo tondo e quadro e per la toleta, per la qual podemo saver chose chomo xe la toleta a mente e saver andare per ognia parte del mondo senca mexura e senca sexto [*sem escala e sem compasso*], choncosia che alguna persona che vora far questa raxon e li a luogo a saver ben multiplicar e ben partir, amaistramento del marsi e per saver ben navegar e si se vuol saver la suma de marteloio per questo muodo quanto se avanca per una quarta divento e quanto se alarga, chosi per una quarta e per do e per tre e per quatro e se algun te demandase per queste sume se pol far tute raxon de navegar, choncosia che nui non podemo saver la raxon chosi a ponto, ma nui se achosteremo ben a la vertade. Anchora ti volo mostrar per cotal muodo foxa una nave que vol andar per ponente, e non de puol andar e si va quarta une de soto inver el garbin mia cento e alarga se mia vinti del ponente e avanca nonanta oto, e per do quarte se alarga mia trenta oto e avanca mia nonanta do, per tre quarte se alarga mia cinquanta cinque e avanca mia otanta tre, per quatro quarte se alarga mia setanta un e avanca mia setanta, un, per cinque quarte alargo mia otanta tre e avanco mia cinquanta cinque, per si quarte se alargo mia nonanta do e avanco mia trenta otto, per sete quarte alargo mia nonanta otto e avanco mia vinti, per oto quarte se alargo mia cento e avanco mia nessun, e pero xe lo retorno, lo qual se schritto in la toleta de marteloio, chomo a par per le sus chaxelle a l' ssuo righe».

alarga, por cada quarta de vento, assim por 1, por 2, por 3 e por 4 quartas, e se alguém te perguntasse se por esta *suma* se pode fazer tôda a navegação, se bem que nós não posamos saber a razão exactamente, contudo, aproximamo-nos

.largar.	.auançar.	.auançar.	.de retorno.
p. una quarta	.20.	.98.	p. f. quarta .51. .50.
p. do. quarta	.38.	.92.	p. 2. q. .26. .24.
p. tre. quarta	.55.	.87.	p. 3. q. .18. .15.
p. quatro. q.	.71.	.71.	p. 4. q. .14. .10.
p. cinco. q.	.83.	.55.	p. 5. q. .14. .67.
p. fie. quarta	.92.	.38.	p. 6. q. .11. .4.
p. sete. quarta	.98.	.20.	p. 7. q. .10. 1/2. .5 1/10
p. do. quarta	.100.	.000.	p. 8. q. .8. .000.

FIGURA 117

Primeira tabela da Toleta de marteloio de Andreia Bianco (1436).

bastante da verdade. Ainda quero mostrar-te de que forma vai um navio que deseja ir para poente e não pode andar e vai para SW 100 milhas:

por 1 quarta, alarga 20 mi. e avança 98 mi.
 » 2 quartas, » 38 » » » 92 »
 » 3 » » 55 » » » 83 »
 » 4 » » 71 » » » 71 »
 » 5 » » 83 » » » 55 »
 » 6 » » 92 » » » 38 »
 » 7 » » 98 » » » 20 »
 » 8 » » 100 » » » nenhuma

E depois há o *retôrno*, o qual está indicado na *Toleta de marteloio*, como se vê pelo seu registo e pelas suas linhas [refere-se à *tonda e quadra*, n.º 262 e figura 121].

Compõe-se a *Toleta de marteloio* (Bianco), de duas tabelas, aqui reproduzidas em *fac-símile*, figuras 117 e 118.

Elas vão indicadas, sob uma forma mais compreensível, na tabela XXX à qual juntamos os *triângulos rectângulos* explicativos, figuras 119 e 120. As tabelas têm

suma de marteloio pintender.				auançar de retorno de marteloio.			
puna q. de uento alargo.							
mia.	20	e auanco	98	p. q. quarta	51	auanco	50
p. 1. q.	38	auanco	92	p. 2. q. gie	26	auanco	24
p. 3. q.	55	auanco	87	p. 3. q. gie	18	auanco	15
p. 4. q.	71	auanco	71	p. 4. q. gie	14	auanco	10
p. 5. q.	83	auanco	55	p. 5. q. gie	12	auanco	6 1/2
p. 6. q.	92	auanco	38	p. 6. q. gie	11	auanco	4
p. 7. q.	98	auanco	20	p. 7. q. gie	10 1/2	auanco	5 1/10
p. 8. q.	100	auanco	000	p. 8. q. gie	000	auanco	000

p. da pena de marteloio.

p. una quarta de uento.			
me alargo mia.	20	auanco	9 1/2
p. 1. q. gie	3 1/2	auanco	9 1/10
p. 3. q. gie	1 1/2	auanco	8 1/10
p. 4. q. gie	7 1/10	auanco	7 1/10
p. 5. q. gie	8 1/10	auanco	5 1/10
p. 6. q. gie	9 1/10	auanco	3 1/2
p. 7. q. gie	9 1/2	auanco	2
p. 8. q. gie	10	auanco	000

p. questa raxon ffepuol smenemar e moltiplichar tanto quanto um uolle.

FIGURA 118

Segunda tabela da Toleta de marteloio de Andreia Bianco (1436).

naturalmente alguns erros de cópia, e possivelmente algum outro devido a grosseiras aproximações dos cálculos, o que não é para admirar.

A *primeira tabela* de Bianco consta de duas partes, uma denominada *Suma de marteloio* e outra *Avanço de retôrno*; a *segunda tabela* contém, além daquelas duas partes, mais uma *Suma* correspondente à *dezena* (décima parte) da anterior.

A *Suma* — sob a sua interessante forma tabular — é a *primeira tabulação conhecida de um triângulo rectilíneo rectângulo*.

A *Suma* e o *Avanço de retôrno*, eram destinados à navegação à bolina; as quartas do ângulo Q, figuras 119 e

120, referem-se ao *afastamento* do caminho devido ao vento.

Na *Suma*, êle é o ângulo entre o rumo BC (fig. 119) do navio e a direcção BA , em que devia seguir; o *avanzar*, BA , é quanto o navio avançou na direcção da *rota*; o *alargar*, AC , quanto dela se afastou caminhando BC . No *Avanço de retôrno*, o *retôrno* refere-se ao caminho $C'B'$ (fig. 120) que o navio tem de fazer para tornar a encontrar a *rota* directa $A'B'$; o ângulo Q é então o número de quartas entre estas direcções; $C'A'$ corresponde ao *alargar* anterior; o *retôrno*, $C'B'$, quanto o navio tem de caminhar, desde C' até encontrar em B' a direcção $A'B'$, da *rota* directa; o *avanço*, $A'B'$, quanto realmente avançou na direcção $A'B'$.

Desta forma, na *Suma*, é constante a *hipotenusa* (caminho percorrido pelo navio) $a=100$, ou $a=10$, e variáveis os *catetos*; $b=\text{alargar}$, oposto ao ângulo Q conhecido, e $c=\text{avanzar}$; no *Avanço de retôrno* é constante o *cateto* $b'=10$, oposto ao ângulo Q conhecido, e variáveis $a'=\text{retôrno}$ e $c'=\text{avanço (de retôrno)}$. A unidade de medida devia ser a *milha italiana* de 1480^m (n.º 138).

Na tabela XXXI podem ver-se os valores da *Toleta de marteloio*, das cinco edições citadas no n.º 258, reproduzidos do trabalho de Albertis ⁽⁵⁰⁶⁾, juntamente com os exactos que calculamos.

260 — *Origem da Toleta de marteloio*. — Mostram os valores indicados na tabela XXXI, que as diferentes edições da *Toleta* devem ter derivado de uma fonte única e ignorada. Divergem os autores quanto à sua origem e, bem assim, quanto à significação do respectivo título: «*Toleta de marteloio*».

Como são italianos todos os *Códices* que a contêm, é de aceitar que a *Toleta* tenha sido confeccionada em Itália, possivelmente em Veneza, a não ser que a recebessem dos árabes por vias indirectas.

(506) Albertis — B 3, pág. 127.

Ignora-se também a data em que ela foi introduzida na *Náutica* medieval ; mas sabe-se que já era conhecida em 1390, segundo o atesta o inventário dos bens da mãe de um genovês, chamado Oberto Foglieta, onde vem registado :

«unum martelodium... item carta una pro navigando (507)».

Sobre a significação de *Toleta* e *marteloio* também temos de nos contentar com hipóteses.

Para a *Toleta*, a mais plausível é ter derivado de *tavola*, que os venezianos facilmente converteram em *tola*, e, para as dimensões do *marteloio*, em *toleta*.

Quanto a *marteloio*, para Desimoni (508), deve provir de *mar e teloio*: *tela do mar* ou *teia marítima*. A *teia*, nas *Cartas de marear* coevas, era o conjunto das *linhas* rumadas — *rêde* — as quais formavam um complexo recticulado, proveniente dos cruzamentos dessas *linhas* dos rumos partindo de vários pontos, ou das ainda raras *rosas*, inscritos nas referidas *Cartas*. Para nós, é mais natural que *marteloio* signifique *marinheiro* ; porque então as outras expressões que os diferentes *Códices* citados (n.º 258) e a explicação de Bianco (n.º 259) registam: *Toleta de marteloio*, *Raxon de marteloio* e *Suma de marteloio* significariam respectivamente *Tabuleta*, *regra* ou *conta* e *soma* ou *cômputo* do referido *marinheiro*. Devemos citar que entre os mareantes portugueses, nos fins do século XVIII e em todo o XIX, se chamava *Tabuadinhas dos pilôtos* à *Tábua do ponto* ; registamos também que na contabilidade nacional ainda hoje se usa o *Razão* — livro das contas correntes.

Seja como fôr, a *Toleta de marteloio* foi inventada por uma nação marítima de suficiente cultura matemática (509).

(507) Albertis — B 3, pág. 118.

(508) Albertis — B 3, pág. 120.

(509) Gelcich — B 98, Julho-Agosto, pág. 87.

261 — *Construção da Toleta de marteloio*. — Sobre a construção da *Toleta*, isto é, sobre a forma porque foram obtidos os seus valores numéricos, também divergem os vários autores que do assunto se têm ocupado. Uns inclinam-se para uma solução exclusivamente *geométrica*. Outros querem-na *geométrica*, com utilização dos triângulos rectângulos, como aplicação do teorema de Pitágoras, resolvidos por meio de raízes quadradas; é uma solução *geométrica e aritmética*.

Quanto à primeira, exclusivamente *geométrica*, poderia ter sido uma similar à que adiante indicamos para o *Regimento das léguas*, em a 1.^a) do n.º 266; a segunda vai textualmente tratada em a 2.^a) do mesmo n.º 266.

Crêmos que o autor anónimo da *Toleta* usou somente qualquer solução exclusivamente *geométrica*. É de justiça prestarmos-lhe a mais sincera homenagem, porque soube idealizar e levar à prática, tabelando, as resoluções do triângulo rectilíneo rectângulo aplicado à navegação medieval.

262 — *Compêndios medievais de Navegação*. — As explicações e as regras da *Toleta de marteloio*, inscritas junto dela, ou acompanhando-a nos próprios *Códices*, mostram-nos os conhecimentos náuticos dos mais instruídos mareantes mediterrânicos medievais; elas são, assim, em toda a sua primitiva simplicidade, verdadeiros *compêndios de Navegação*.

Alguns desses *Códices*, como a modelar fôlha primeira do *Atlas de Bianco* (1436), contêm ainda outros documentos complementares, interessando igualmente a *infância náutica*.

Citando somente essa preciosa fôlha, diremos que, além das *Tabelas de marteloio* e sua *raxon*, ela mostra ainda:

- a) Uma *rosa dos ventos* iluminada;
- b) Um *semicírculo* com os raios rumados às quartas;
- c) Uma *figura circular* já reproduzida, figura 59, com duas *rosas* periféricas de linhas rumadas;

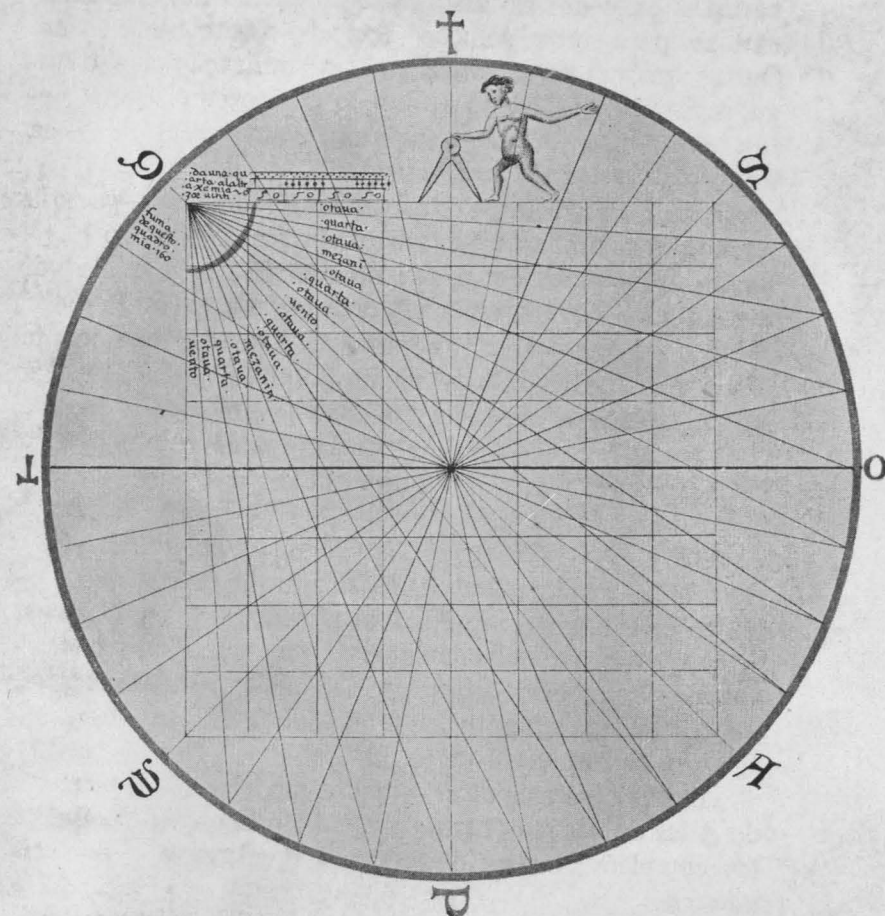


FIGURA 121

Tonda e quadra de Andreia Bianco (1436)

d) Uma figura denominada *tonda e quadra* — uma *rosa dos ventos*, na parte interna da qual está desenhado um *quadrado*, figura 121, extra-texto ⁽⁵¹⁰⁾.

Examinemos rapidamente a que eram destinadas:

a) A *rosa dos ventos* servia provavelmente para mostrar as *rosas das agulhas de marear*, ou mesmo para seu modelo.

b) O *semicírculo* talvez fôsse um modelo para facilitar o traçado da rumagem das *Cartas*.

c) Da enigmática *figura circular* já nos ocupámos no n.º 114.

d) A *tonda e quadra* tem um *quadrado* rumado, dividido em 64 pequenos quadrados de 20 milhas de lado, na sua parte superior tem uma pequena escala, de unidade indeterminada, dividida de 50 em 50 unidades. A interpretação mais plausível desta figura 121 é a que se deduz da exposição inscrita na própria fôlha de Bianco: servia para os marinheiros se dirigirem no mar, utilizando a *Toleta* (n.º 259); isto é, a *tonda e quadra* permitia resolver gráficamente os problemas com os valores obtidos na *Toleta*.

B — Regimento português das léguas

263 — O *Regimento das léguas*, verdadeiramente português, a que o professor Pereira da Silva chamou *Cânon das léguas*, é também uma tabulação do *triângulo rectilíneo rectângulo*, cujo *cateto* adjacente ao *ângulo* conhecido, em quartas, tem sempre a constância de $17 \frac{1}{2}$ *léguas* — valor de 1 *grau do meridiano*.

Na *Toleta*, o *ângulo* conhecido *Q* (figs. 119 e 120), tinha uma significação derivada da sua aplicação à navegação à bolina.

No *Regimento das léguas*, o *ângulo* conhecido *R*, figura 122, representa o *rumo verdadeiro* a que o navio

(510) Reproduzida da fôlha do *Atlas* de Bianco.

segue. A constância do cateto adjacente, *BA*, fixada em $17 \frac{1}{2}$ léguas, provém da aplicação do *Regimento* à incipiente *Navegação astronómica*, fundada na obtenção da altura, especialmente pelo *Sol*, e conseqüente determinação do lugar do navio.

264 — *Regimento das léguas*. — O *Regimento* encontra-se pela primeira vez no *Manual de Munich*, do qual o transcrevemos:

«Item saberás que o graão do norte e sul he de dezasete lleguoas e mea, e asy asde saber que sesenta minutos fazem huũm graão.

Item per huũa quarta releua per graão dezasete lleguoas et cimquo sexmos [*sextos*] de lleguoa. Et afastas da lynha dereyta tres leguoas et meea.

Item per duas quartas releua per graão dezanove leguoas e huũm sexmo de leguoa.

Et afastas da lynha dereyta sete lleguoas e meea.

Item per sete quartas releua per graã. 87. lleguoas e huũm sexmo de huũa leguoa.

E afastas da linha dereyta oytenta e cinco leguoas».

A linguagem arcaica e tôda a parte náutica do *Manual* mostram que êle vem ainda do século XV, como já temos indicado.

Posteriormente ao *Manual de Munich* vêm os *Regimento das léguas* em todos os livros e Ms. peninsulares, que trazem os da *altura do polo*; alguns vêm já com a forma tabular. Na tabela XXXII reunimos os valores do *Regimento das léguas*, compilados de várias fontes quinhentistas, juntamente com os exactos que calculamos.

O *Regimento* permite resolver o triângulo rectângulo *ABC*, figura 122. Assim, o navio partindo de *B*, ao rumo *R* (em quartas), percorre o *caminho a* — *relevar* — para atingir o ponto *C*, à mesma *altura* (*latitude*) de *A*, que está no mesmo meridiano de *B* à *distância* (*BA*) $17 \frac{1}{2}$ léguas dêste ponto; quando o navio atinge *C* está afastado *b* — *afastar* — do meridiano *AB*.

TABELA XXXII

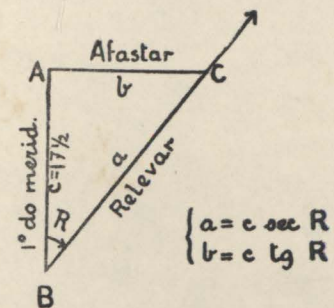


FIGURA 122

Regimento ou Cânon português das léguas — Comparação das diferentes fontes

Rumo		Munich (1509?), Évora (1519)		João de Lisboa (1514)		Enciso (1519)		Valentim Fernandes (1521) *		Faleiro (1535) **		Pedro Nunes (1537)		Lavanha (1595)		Exacto	
Quartas	Graus	Relevar	Afastar	Relevar	Afastar	Relevar	Afastar	Relevar	Afastar	Relevar	Afastar	Relevar	Afastar	Relevar	Afastar	Relevar	Afastar
0	0	17½	0	17½	0	17½	0	17½	0	17½	—	17½	0	17½	0	17½	0
1	11¼	17¾	3½	18	(7½)	17¾	3½	17¾	3½	17¾	—	17¾	3½	17¾	3½	17¾	3½
2	22½	19¾	7½	19	(8½)	19¾	7½	19¾	7½	19¾	—	19¾	7¼	19¾	7¼	19	7¼
3	33¾	21½	11¾	21½	11¾	21½	11¾	21½	11¾	21½	—	21	11¾	21	11¾	21	11¾
4	45	24¾	17½	25	17½	24¾	17½	24¾	17½	24¾	—	24¾	17½	24¾	17½	24¾	17½
5	56¼	31¼	26½	31½	(25½)	31¼	26½	31¼	26½	31¼	—	31½	26½	31½	26½	31½	26½
6	67½	(46½)	42½	46	42½	(46½)	42½	(46½)	(46½)	(46½)	—	45¾	42¼	45¾	42¼	45¾	42¼
7	78¾	[87½]	[85]	[88]	[85]	[87½]	[85]	[87½]	[85]	[87½]	—	89¾	88	89¾	88	89¾	88
Ângulo R		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
		c = 17 ½		c = 17 ½		c = 17 ½		c = 17 ½		c = 17 ½		c = 17 ½		c = 17 ½		c = 17 ½	

NOTAS — Os números entre parêntesis simples () devem ser erros de cópia ou de impressão, e não dos cálculos.

Os números entre parêntesis quadrados [] devem provir de grosseiras aproximações.

Conservamos: relevar, dos *Manuais de Munich e de Évora*, hoje *distância* ou *caminho percorrido*; e afastar, dos mesmos *Manuais*, depois *apartamento*.

* É a 2.ª edição pertencente à casa Palmela.

** Tem também Relevar para 16 ½ léguas por 1°.

A B C é, assim, um *triângulo da estima de diferença de latitudes*, *A B*, de $17 \frac{1}{2}$ léguas. Compreende-se facilmente que pelos seus elementos tabelados, no *Regimento das léguas*, possam obter-se para valores de *B A*, diferentes de $17 \frac{1}{2}$ léguas, os correspondentes valores do *relevar* e *afastar* para qualquer rumo *R* conhecido.

Em documentos do século XVI vê-se uma *rosa da agulha de marear*, com os valores do *relevar* e do *afastar*, ou só daquele, nos extremos das respectivas quartas. Algumas dessas *rosas* são ricamente iluminadas, como no *Livro de Marinharia* ⁽⁵¹¹⁾, no *Atlas* de Lázaro Luiz (pertença da Academia das Ciências de Lisboa) ⁽⁵¹²⁾, etc.

265 — *Origem do Regimento das léguas*. — É provável que o *Regimento das léguas* venha dos tempos de D. João II, sendo possivelmente da autoria do mestre José Vizinho, em 1483 ou 1484.

O facto dos primeiros processos da *Navegação astronómica* terem recebido do grande mestre José um notável incremento, e, ainda, o de lhe termos atribuído a confecção da *parte náutica* do *Manual de Munich* (n.º 60), levou-nos à plausível hipótese que acima aventamos.

266 — *Construção do Regimento das léguas*. — O triângulo, figura 122, solucionado pelo *Regimento das léguas*, é semelhante ao do *Avanço de retôrno*, figura 120, da *Toleta de marteloio*, e mesmo ao da *Suma*, figura 119; poderia por isso supôr-se que os valores do primeiro foram deduzidos dos de qualquer dos dois últimos, que estão muito arredondados, por simples operações de proporcionalidade, já bem conhecidas no século XV. Basta um exemplo para nos certificarmos que os valores da *Toleta* não foram utilizados; assim para $Q = R = 3$ quartas, ter-se-ia:

⁽⁵¹¹⁾ Lisboa — *Ap. 7 D*, pág. 47.

⁽⁵¹²⁾ Luiz — *Ap. 66 M*.

Avanço de ret.) $c' = 15$; $b' = 10$; $a' = 18$. . . (Bianco
 Suma) $c = 83$; $b = 55$; $a = 100$. . . (»
 Reg. lég.) . . . $c = 17\frac{1}{2}$; $b = ?$; $a = ?$

Donde por:

Avanço de ret.) $\frac{15}{17\frac{1}{2}} = \frac{10}{b} = \frac{18}{a}$

Suma) $\frac{83}{17\frac{1}{2}} = \frac{55}{b} = \frac{100}{a}$

Logo por:

Avanço de ret.) $b = 11\frac{2}{3}$; $a = 21$ 1)
 Suma) $b = 11\frac{3}{5}$; $a = 21\frac{1}{12}$ 2)

No Reg. lég. (Munich) $b = 11\frac{5}{8}$; $a = 21\frac{1}{3}$ 3) (tab. XXXII

Os valores calculados 1) ⁽⁵¹³⁾ e 2) são diferentes dos do *Regimento* 3), o que ratifica a nossa afirmação.

Abandonada esta suposta hipótese, temos de nos cingir às duas indicadas no n.º 261 para a *Toleta*: 1.ª) *exclusivamente geométrica*, 2.ª) *geométrica e aritmética*.

1.ª) *Hipótese geométrica*. — Nos séculos XIV e XV havia verdadeiros especialistas no desenho de construções geométricas, não admira, por isso, que pudessem obter gráficamente todos os elementos do *Regimento das léguas*. A figura 123 mostra como êles os poderiam ter determinado.

É aos rumos das 6 e 7 quartas que os elementos, obtidos gráficamente, podem vir afectados de erros sensíveis. Ora comparando estes elementos do *Regimento das léguas*, do *Manual de Munich*, com os *exactos* (tabela XXXII):

⁽⁵¹³⁾ Para se obterem os valores do *Regimento das léguas*, por meio do *Avanço de retôrno*, seria mais simples multiplicar por $1\frac{3}{4}$ os dêste último correspondentes a $Q = 8 - R$.

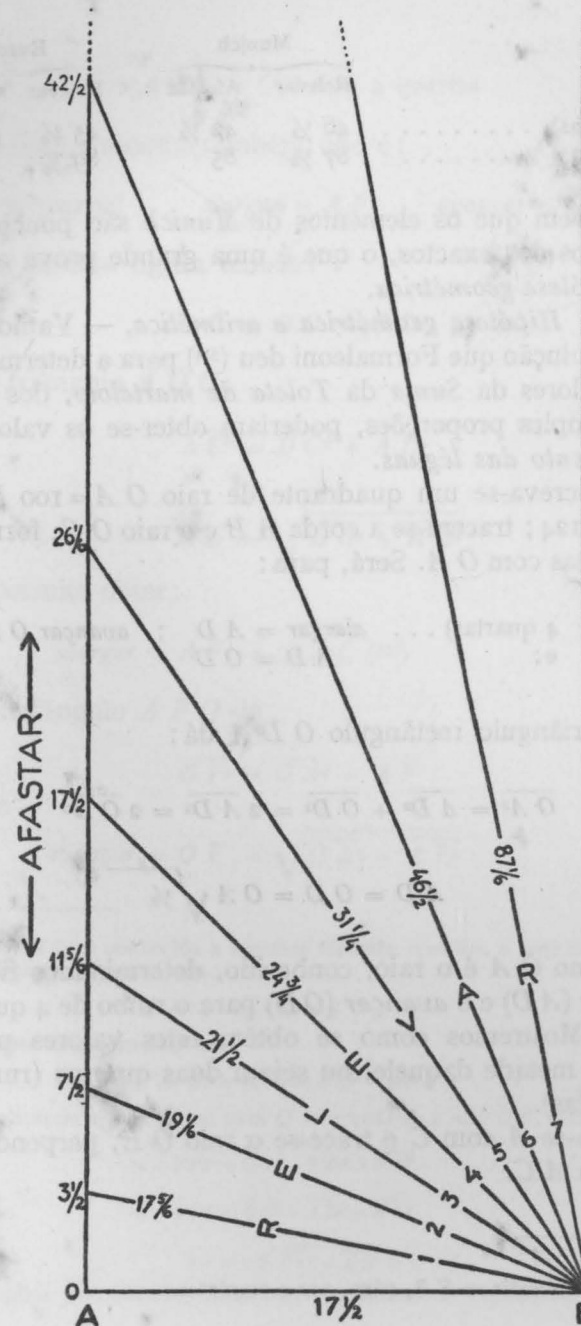


FIGURA 123

Hipótese geométrica do *Regimento português das léguas*.

	Munich		Exacto	
	Relevar	Afastar	Relevar	Afastar
6 quartas)	46 1/2	42 1/2	45 3/4	42 1/4
7 quartas)	87 1/6	85	89 2/3	88

vê-se bem que os elementos de *Munich* são pouco aproximados dos exactos, o que é uma grande prova a favor da *hipótese geométrica*.

2.^a) *Hipótese geométrica e aritmética*. — Vamos indicar a solução que Formaleoni deu ⁽⁵¹⁴⁾ para a determinação dos valores da *Suma da Toleta de marteloio*, dos quais, por simples proporções, poderiam obter-se os valores do *Regimento das léguas*.

Descreva-se um quadrante de raio $OA = 100$ léguas, figura 124; tracem-se a corda AB e o raio OC , formando 4 quartas com OA . Será, para:

a) 4 quartas) . . . $alargar = AD$; $avançar OD$
e: $AD = OD$

O triângulo rectângulo ODA dá:

$$\overline{OA^2} = \overline{AD^2} + \overline{OD^2} = 2 \overline{AD^2} = 2 \overline{OD^2}$$

ou:

$$AD = OD = OA \sqrt{1/2}$$

Como OA é o raio, conhecido, determinados ficam o *alargar* (AD) e o *avançar* (OD) para o rumo de 4 quartas.

b) Mostremos como se obtêm estes valores para o ângulo metade daquele, ou sejam duas quartas (rumo de 2 quartas).

Una-se A com C e trace-se o raio OE , perpendicular à corda AC .

(514) **Albertis** — **B 3**, págs. 120 e seguintes.

É:

$$AOE = COF = 2 \text{ quartas}$$

A figura mostra também que é:

$$2 \text{ quartas) } \dots alargar = AF ; avançar = OF$$

Na mesma figura tem-se:

$$DC = OC - OD$$

e, no triângulo ADC :

$$\overline{AC^2} = \overline{DC^2} + \overline{AD^2}$$

ou:

$$AC = \sqrt{\overline{DC^2} + \overline{AD^2}}$$

que permite obter:

$$alargar = AF = 1/2 AC \text{ (515)}$$

O triângulo AFO dá:

$$\overline{OF^2} = \overline{OA^2} - \overline{AF^2}$$

donde:

$$avançar = OF = \sqrt{\overline{OA^2} - \overline{AF^2}}$$

(515) É bem conhecida a seguinte fórmula, que liga o *seno* dum ângulo ao *coseno* do ângulo duplo:

$$2 \operatorname{sen}^2 Q = 1 - \cos 2Q \quad \dots (33)$$

fácilmente transformável em:

$$(2 \operatorname{sen} Q)^2 = (1 - \cos 2Q)^2 + \operatorname{sen}^2 2Q \quad \dots (34)$$

Aplicando à figura 124, para $Q = 2$ quartas e raio OC , será:

$$(2 \times AF)^2 = (OC - OD)^2 + \overline{AD^2}$$

ou:

$$(2 \times AF)^2 = \overline{DC^2} + \overline{AD^2} = \overline{AC^2}$$

donde:

$$AF = 1/2 \sqrt{\overline{DC^2} + \overline{AD^2}} = 1/2 AC$$

que explica pelo cálculo o interessante processo de Formaleoni.

Conhecidos, assim, o *alargar* = AF e o *avançar* = OF , para o rumo de 2 quartas, fácil é determinarem-se os valores para 6 quartas.

c) Como o ângulo FAO é de 6 quartas ($8 - 2 = 6$ quartas), será:

6 quartas) . . . *alargar* = OF ; *avançar* = AF

d) Similarmente para 1 e 7, 3 e 5 quartas.

Substituindo nas fórmulas anteriores o raio OA , pelo seu valor 100, e efectuadas as operações, seria simples

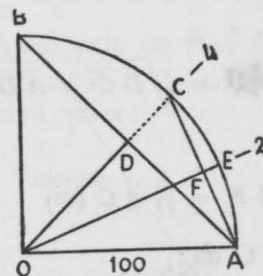


FIGURA 124

Para a demonstração das hipóteses geométrica e aritmética do *Regimento português das léguas*, (solução de Formaleoni).

determinar os valores do *alargar* e do *avançar*, para os sete rumos desejados, por meio de simples proporções, como já dissemos.

Contudo, se as extracções das raízes quadradas eram possíveis no século XV, para a aproximação dos resultados a unidades inteiras — como os da *Toleta de marteloio* — já seriam complicadíssimas para uma maior aproximação, necessária para que os valores deduzidos, por meio de proporções, fôsem iguais aos do *Regimento das léguas*. Por isso, crêmos bem que os valores do *relevar* e do *afastar* do *Regimento* foram sòmente obtidos pela hipótese geométrica como já opinámos.

Pedro Nunes, no seu *Tratado em defensam da carta de*

marear, ao criticar alguns métodos usados pelos pilôtos, declara:

«Quanto ao *regimento* que se tem no navegar: que cabe em minha profissão: não ha muitas cousas que apontar. No numero das leguas que respondem por dereito [*relevar*]: e por diferença de meridianos [*afastar*] aos graos da altura: nam pode deixar daver algum êrro: porque estes números sam raízes quadradas: que poucas vezes sam pontuais: e não sendo o erro grande: não se deve de estimar.» ⁽⁵¹⁶⁾

Poderia daqui concluir-se que os valores do *Regimento das léguas* foram obtidos pelos processos *geométrico e aritmético*; mas Pedro Nunes escrevia cêrca de 1537 e o *Regimento* já vinha do século XV, isto é, de quando a necessária aproximação dos valores, deduzidos por meio das raízes quadradas, era quási impossível.

O grande matemático afirma, em continuação imediata da passagem anterior: «Eu nunca lhes fiz suas contas para verificar este regimento . . .».

E logo explica como trigonomêtricamente se obtêm os valores do *relevar* e do *afastar*, usando as seguintes fórmulas, similares às indicadas na figura 122, com *senos*:

$$\left. \begin{aligned} \text{relevar} &= a = c \text{ sen } (8 - R) \\ \text{afastar} &= b = c \text{ sen } R \text{ sen } (8 - R) \end{aligned} \right\} \dots (35)$$

as quais êle empregou na obtenção do seu *Regimento das léguas* ⁽⁵¹⁷⁾, cujos valores numéricos, incluídos na tabela XXXII, são mais aproximados dos exactos do que os anteriores de *Munich*, de João de Lisboa, etc.

C — Tábua do ponto

267 — O *Regimento português das léguas* dá no seu *afastar* — a que Pedro Nunes chama *diferença de meri-*

⁽⁵¹⁶⁾ Nunes — *Ap. 32 A. Ed. fac-similada*, pág. 139.

⁽⁵¹⁷⁾ Nunes — *Ap. 32 A. Ed. fac-similada*, págs. 170 e 171.

dianos (ver a nota 516) — o que depois Naiera denomina *apartamento do meridiano* ⁽⁵¹⁸⁾.

No actual *triângulo da estima* os valores numéricos do *apartamento* são iguais aos do correspondente *afastar*; mas êste indica *léguas equatoriais* (*diferença de longitudes*), enquanto que aquele exprime *minutos do paralelo* respectivo, facilmente convertíveis em *equatoriais*.

A forma mais tarde adoptada na *Tábua do ponto* — *Tabuadinhas dos pilôtos* — é muito similar à da *Suma*, da *Toleta de marteloio*, especialmente nalgumas modernas colecções de *Tábuas náuticas*; mas ali, na *Suma da Toleta*, o ângulo não era ainda o do *rumo* do navio, como foi usado no *Regimento das léguas*, conforme já indicámos. Por isso consideramos as duas *tabulações* do *triângulo rectilíneo rectângulo* como os *precursores* da *Tábua do ponto*.

A primeira destas *Tábuas* deve-se a Norwood, que a publicou em 1637 na sua obra *The Seaman's Practice* ⁽⁵¹⁹⁾.

Ia já entrado o século XVII quando perdemos a nossa preponderância na *Navegação*; não admira, por isso, que o nosso *Regimento das léguas* continuasse a ser usado pelos nossos mareantes até meados do século seguinte ⁽⁵²⁰⁾.

11 — Pilotagem

«A condução da navegação do navio conserva, em Portugal, o tradicional nome de *Pilotagem*».

(PILOTAGEM. INSTRUÇÕES SOBRE OS DEVERES DO ENCARREGADO DE PILOTAGEM. Publicação da Escola Naval. Lisboa, 1929, pág. 3).

268 — Viagem. — Na época grandiosa dos *Descobrimientos*, a *viagem do navio*, sob o ponto de vista da nave-

⁽⁵¹⁸⁾ Naiera — *Ap. 30 A*, Fol. 218v.

⁽⁵¹⁹⁾ Norwood — *B 171*.

⁽⁵²⁰⁾ Em 1758 foi publicada pela primeira vez uma *Tábua do ponto* em português. Vem inserta em:

a) Veiga — *B 239*.

A segunda publicação da *Tábua* é devida a:

b) Matos — *B 155*.

gação, ia desde o *pôrto* ou *costa* da partida, até à chegada à *costa* do destino; assim, dizia-se a *viagem de Lisboa* ou *do reino para* ou *à Mina, ao Brasil, à Índia*, etc.; o *pôrto* do destino só raras vezes era precisado. A *viagem da volta* dizia-se também, mas raramente, *de retôrno*.

Confundiam-se igualmente *rota* e *carreira* com *viagem*.

A *derrota*, com o seu significado actual ⁽⁵²¹⁾ — em dias e horas de *pôrto* a *pôrto*, com todos os elementos que interessam à *navegação* — era então desconhecida.

Naiera, em 1628, confunde-a com o *rumo* do navio:

«El rumbo, ó derrota siempre se conoce por el Aguja nautica . . .» ⁽⁵²²⁾.

269 — Singradura. — A *singradura* tem ainda a mesma significação que se encontra no *Livro de Marinharia* de João de Lisboa:

«... o caminho que andou a nau de tua fantasia, se te parecer que andou 20 leguas, ou mais ou menos. Isto se entende de meio dia ao outro meio dia, que é uma *sangradura* perfeita . . .» ⁽⁵²³⁾.

Em diversas passagens do mesmo Lisboa acha-se ainda *singradura*; outros autores também empregam as duas formas, *singradura* e *sangradura*, mas hoje só se usa a primeira.

O mais antigo documento em que encontramos o termo *singradura* é o célebre Tratado de Tordesilhas, de 1494 ⁽⁵²⁴⁾; depois, na famosa *carta* de Pêro Vaz de Caminha ao rei D. Manuel, escrita em *Pôrto Seguro* a 1 de Maio de 1500:

⁽⁵²¹⁾ *Pilotagem* — *B 194*, pág. 3.

⁽⁵²²⁾ Naiera — *Ap. 30 A*, Fol. 113.

⁽⁵²³⁾ Lisboa — *Ap. 7 D*, pág. 5.

⁽⁵²⁴⁾ *Alguns Documentos* — *B 4*, pág. 76.

«Da marinhagem e *singraduras* do caminho não darei aqui conta a Vossa Alteza, porque o não saberei fazer . . .» (525).

Não crêmos fácil conhecer-se a origem de *singradura* ou *sangradura*. Repugna-nos acreditar, como vários dicionários indicam, que venha do francês *cingler* (que por seu turno proveio do escandinavo *sigla*), por isso que não é de aceitar que os nossos mareantes, do século XV, adoptassem termos usados em marinhas mais atrasadas culturalmente do que a portuguesa.

270 — *Quartos e horas a bordo. Relógios.* — Os mareantes dividiam o dia em *quartos* de quatro horas, como hoje, mas apenas conhecemos as denominações dos nocturnos e do da madrugada:

- 1) *Prima*, das vinte horas até à meia-noite;
- 2) *Modôrra*, da meia-noite às quatro horas (da manhã);
- 3) *Alva*, das quatro às oito (da manhã).

por D. João de Castro várias vezes citados nos seus *Roteiros*. Eis uma das suas passagens mais interessantes a este respeito, no *Roteiro de Lisboa a Gôa*, 1538:

«De noite todo o *quarto da prima* foi o vento nornoroeste; governamos ao nordeste; mas *passados dous Relogios da modorra* saltou o vento a oeste, e governamos ao nordeste quarta de leste: no *quarto d'alva* tornou o vento ao noroeste, e fizemos o mesmo caminho da quarta até amanhecer» (526).

D. João de Castro, no decurso dêste *Roteiro*, cita indistintamente *modôrra* ou *madôrra*, precedidos ou não de *quarto da*.

(525) a) *Alguns Documentos* — B 4, pág. 108.

Sobre esta notável carta ver:

b) *Sousa Viterbo* — B 223.

c) *Sousa Pinto* — B 221 e B 221a.

(526) *Castro* — Ap. 4 D, pág. 251.

É de aceitar que a denominação dos *quartos* já fôsse usada no tempo do Infante D. Henrique.

Cristóvão Colombo, no conhecido *Diário* da sua viagem do descobrimento da América, já nomeia o *quarto de alva*, que devia conhecer da sua prática na marinha portuguesa; por exemplo:

Lunes 12 de Noviembre [de 1492]

«Partió del puerto y rio de *Mares* al rendir del *cuarto de alba* . . .» (527).

As *horas* eram indicadas a bordo pelos conhecidos *relógios de areia*, de *meia hora*, a principiarem no início de cada *quarto*, isto é:

A	1. ^a	meia	hora	de	um	quarto	—	1	relógio
»	2. ^a	»	»	»	»	»	—	2	relógios
.
.
»	7. ^a	»	»	»	»	»	—	7	»
»	8. ^a	»	»	»	»	»	—	8	»

Assim, na passagem de D. João de Castro, acima transcrita, as palavras «passados dous Relogios da modorra», significam «passada uma hora depois da meia-noite».

Os portugueses só muito mais tarde chamaram *ampulheta* ao *relógio de areia*. Crêmos que aquele vocábulo é de origem espanhola, por isso que já Colombo o empregava em 1493, como pode verificar-se na seguinte passagem do referido *Diário* da sua primeira viagem à América:

Jueves 17 de Enero [de 1493]

«Ayer al poner del sol calmóle algo el viento; andaria 14 *ampolletas*, que tenia cada una media hora ó poco menos . . .» (528).

(527) *Fernandez de Navarrete* — B 72, pág. 62.

(528) *Fernandez de Navarrete* — B 72, pág. 158.

Além dos *relógios de areia* também se usavam a bordo os do *Sol* e os *universais*, estes desde 1538 pelo menos.

Aos do *Sol* já por duas vezes nos referimos (nota 6o e n.º 114), dando ainda a fotogravura de um exemplar de 1451, figura 6o, extra-texto. Os *relógios do Sol* eram *horizontais*, isto é, tinham um prato munido de uma pequeníssima *agulha magnética*, para funcionar paralelamente ao horizonte do lugar. Cada um só devia ser empregado na *latitude* para que fôra construído, ou nas muito próximas, dando por isso resultados assaz grosseiramente errados, quando utilizado noutras afastadas daquela.

Os *universais* eram também *relógios do Sol*, com o prato da *agulha* horizontal, e um disco das *horas* móvel, para poder ficar paralelo ao equador na *latitude* em que se empregavam.

D. João de Castro refere-se às três espécies em 20 de Maio de 1538, nos seguintes termos:

«... e porque tinha grande aviso sobre os eclipses do sol e da lua, quiz experimentar os *Relogios do sol* e *d'areia*, para ver se consertavam; e nivelando uma mesa o melhor que foi possível, achei que os *Relogios do sol* gastavam muito mais tempo em espaço de uma hora que os *d'areia*; desta maneira, em tempo que o *do sol* andava uma hora, o *d'areia* corria hora e meia, e o que mais se chegava ao *do sol* corria hora e quarta; estes *Relogios do sol* eram todos feitos em Flandres e Alemanha, e com eles julgava as horas, porque ao tempo presente me achei sem *Relogio universal*.» (529).

Pelo que acima dissemos, não admira que dessem tão péssimos resultados os *relógios do Sol*, que D. João de Castro empregava, por isso que os utilizava no paralelo de 9º ½ S, quando tinham sido construídos para *latitudes* de cerca de 50º N.

O grande observador bem conhecia a causa dêsses

(529) a) Castro — *Ap. 4 D*, págs. 151 a 153.
Sobre o fabrico dos *relógios do Sol* ver:

b) Figueiredo — *Ap. 17 A*.

c) Carvalho da Costa — *B 42*.

enormes erros (também devidos à má qualidade das pequenas *agulhas magnéticas*, que serviam para a sua orientação), como êle próprio afirma na seguinte passagem de 2 de Junho do mesmo ano:

«... a causa de tamanho erro [*das alturas meridianas do Sol*] vem de os pilotos e homens do mar crerem que tomam o sol na maior altura, quando os seus *Relogios* lhe fazem meio dia, e com os graus que ao tal tempo acham, se erguem e vão fazer sua conta, não considerando como os *Relogios por onde se regem* são feitos em diferentes regiões, e cada um serve á elevação do polo do lugar onde é feito, o que hoje mui conhecidamente se mostrou ao meio dia; porque, verificando as horas por quatro *Relogios*, achei que dois deles me faziam meio dia, e o terceiro 11 horas e ½ e o quarto 11 horas e ⅓; além disto faz mentir muitas vezes muito os tais *Relogios* o variar de suas *agulhas*... e d'aqui vem mostrarem o lugar do meio dia com tanta falsidade.» (530).

A-pesar da escassíssima precisão dos *relógios de areia* eram êles os preferidos a bordo, onde ainda se usavam em pleno século XVIII; sôbre essa precisão diz Simão de Oliveira que o seu êrro é:

«... em 2 ou 3 dias passante de quarto de hora [15 m] a que segundo este modo respondem 3 graos e 45 minutos...» (531).

271 — *Instrumentos náuticos*. — Os nossos mareantes usavam, desde o comêço dos *Descobrimentos*, a *agulha*, a *Carta de marear*, os *compassos*, os *relógios* e os *prumos*; com a *Navegação astronómica* adoptaram ainda os necessários *instrumentos de observação*.

Já de todos tratámos, excepto dos *compassos* (de que a figura 121 apresenta um modelo italiano de 1436) e dos *prumos*.

A condessa de Bertandos ofereceu há poucos anos à

(530) Castro — *Ap. 4 D*, págs. 182 a 184.

(531) Oliveira — *Ap. 36 A*, pág. 145.

Academia das Ciências de Lisboa um *Livro de horas*, preciosamente iluminado, que o falecido director do Museu Nacional de Arte Antiga, dr. José de Figueiredo, supõe ser de c. 1530. Entre as variadíssimas iluminuras, absolutamente estranhas à religião, contém êle as de diversos *instrumentos náuticos*: *relógios de areia*, uma *agulha de marear*, um *quadrante*, e vários *compassos*, as quais são admiráveis para o conhecimento dêstes *instrumentos*, tão usados a bordo na época dos *Descobrimentos*.

Os *transferidores* e as *réguas* ainda não eram empregados com as *Cartas de marear*, as quais continuaram *rumadas*, mesmo após a introdução das gradações meridianas e equatoriais; os *compassos* eram então os companheiros inseparáveis das referidas *Cartas*.

O uso dos *prumos* deve também ser muito antigo. A preciosa *carta* de Pêro Vaz de Caminha, escrita em Pôrto Seguro no dia 1 de Maio de 1500, refere-se-lhe nestes termos:

«Mandou lançar o *prumo* [em frente de Vera Cruz]; acharam 25 braças; e ao sol posto, obra de 6 legoas de terra, surgimos ancoras em 19 braças, ancoragem limpa» (532).

O célebre *Livro de rotear*, de Valentim Fernandes, cópia de um original do século XV (n.ºs 198 e 199), várias vezes se refere a *sondagens*. Eis uma das suas passagens a êste respeito:

«Sabe que através do rio do ouro se sondaes nas 17 braças e nas 18 acharás um fundo muito miudo como farelos com conchas e buzios . . .» (533).

passagem esta que também contém o *Livro das rotas* de João de Lisboa (n.º 203) (534). A citação da natureza dos fundos leva-nos a supôr que os *prumos* eram de chumbo,

(532) *Alguns documentos* — B 4, pág. 108.

(533) **Fernandes (Valentim)** — *Ap. 53 M*, Fol. 297v.

(534) **Lisboa** — *Ap. 7 D*, pág. 128.

com a forma actual dos *ordinários*: um cone truncado, terminado superiormente por um olhal e tendo inferiormente uma cavidade que se enche de sebo, com a respectiva linha graduada em *braças*.

272 — *Diário de navegação*. — Na marinha, é hoje conhecido sob êste nome o *Livro do registo oficial da navegação*, sendo cada uma das suas páginas, o *Diário náutico*, reservada à navegação de um *dia legal* (535).

Nêle se inscrevem todos os elementos da respectiva derrota, à medida que vão sendo obtidos: milhas percorridas, pontos observados e marcados, corrente, observações meteorológicas, ocorrências que interessam à navegação, etc.

Não há documentos portugueses do século XV, conhecidos, referentes ao emprêgo oficial de *livros* similares a bordo dos nossos navios. Mas foram usados, desde muito cedo, para uso particular dos pilôtos, o que é confirmado pelo *Diário* da primeira viagem de Cristóvão Colombo (536) — 1492-1493 — que de-certo adoptou o sistema que já conhecia dos navios portugueses.

O *Livro de Marinharia* faz-lhe uma nublada referência na seguinte passagem:

«... e fazendo [a *nau*] muitos caminhos tende aviso que os assentes todos em um *memorial*, que para isso te-reis...» (537).

(535) A título de mera curiosidade vamos indicar em *horas legais* os curiosos limites que, com as grandes velocidades dos navios e dos aviões em elevadas *latitudes*, pode ter um *dia legal* para os respectivos tripulantes:

1) Um navio à velocidade de 21 nós, no paralelo de 60° — O *dia legal*, para os tripulantes, pode atingir o mínimo de 21^h 51^m ao rumo E, e o máximo de 27^h 16^m ao de W.

2) Um avião à velocidade de 222^{km}. ¼ (120 mi. marítimas), no paralelo de 60° — O *dia legal* pode atingir o mínimo de 17^h 57^m e o máximo de 33^h 45^m aos rumos respectivamente de E e de W.

As velocidades atingindo actualmente valores elevadíssimos, os limites indicados para um *dia legal* são correspondentemente muito excedidos.

(536) **Fernandez de Navarrete** — B 72, págs. 1 a 186.

(537) **Lisboa** — *Ap. 7 D*, pág. 11.

O *Diário da navegação* de Pêro Lopes de Sousa (n.º 209), os *Roteiros* de D. João de Castro e os *Diários das viagens à Índia* (Ap. 4 D a, 45 M e 46 M), são cópia dos excelentes *diários* de ilustres pilotos.

O espanhol Pedro de Medina, na sua *Arte de navegar* (1545), chama ao livro dos pilotos «*libro de cuenta de su navegacion*» (538).

A *Navegação de Lisboa a S. Tomé*, escrita por um piloto português em 1551 ou 1552 refere-se a estes *diários* nos seguintes termos:

«... e nós os pilotos portugueses temos um *livro*, em que notamos diariamente a viagem e caminho que fazemos, os ventos que encontramos, e em que graus de declinação está o sol...» (539).

273 — Pilotagem. — A *Pilotagem* derivou de *pilôto*, nome do condutor da navegação do navio; daí a sua significação, que a marinha tradicionalmente conserva. Crêmos que o termo não é coevo dos grandes *Descobrimientos*, sendo contudo de uma época antiga, mas posterior, que não é possível precisar-se.

Era realmente o piloto o encarregado da *Pilotagem* — condução da navegação do navio — sendo raros os capitães que conheciam os mais elementares *instrumentos*, *Regimentos* e *Roteiros* da *Marinharia portuguesa*.

Em capítulos anteriores, e no n.º 270, indicamos os elementos de que os pilotos dispunham, e deviam conhecer, para a condução da navegação do navio; resta-nos mostrar como os aplicavam praticamente.

O *Livro de Marinharia* de João de Lisboa é ainda o melhor e o mais antigo auxiliar para o conhecimento da *Pilotagem dos Descobrimientos* (540), superior mesmo à *Arte*

(538) Medina — B 158, Fol. XXXII.

(539) Navegação de Lisboa — B 165.

(540) Lisboa — Ap. 7 D.

Que extraordinário é o preciosíssimo *Códice*, cuja impressão se deve

del marear de Faleiro (1535) (541), e, sob certos pontos assaz interessantes, à *Arte de navegar* de Medina (1545) (542) e à de Cortés (1551) (543). Para a do século XVII servimo-nos principalmente da *Navegacion* do português Naiera (1628) (544), excelente livro para a época.

A — Preparativos da viagem do navio

274 — Com as viagens dos *Descobrimientos*, às vezes sem destino fixado, e com as outras a terras já descobertas, era geralmente no *pôrto continental de armamento* que se faziam os *preparativos* dos navios.

Sob o ponto concreto de que agora nos ocupamos — a *Pilotagem* — era então que se reuniam a bordo os *instrumentos* destinados a serem usados diariamente, os quais eram fornecidos, de comêço, pelos *armazens da Casa da África*, em Lagos, e depois em Lisboa, onde mais tarde foi transformada em *Casa da Mina* e ainda em *da Mina e da Índia*. Com os *instrumentos* recebiam os pilotos, naturalmente, não só todos os elementos colhidos em viagens anteriores, como também cópias das *Cartas de marear* (*Padrões del-rei*; n.º 134), dos *Regimentos da altura do polo*, das *Tábuas da declinação do Sol* e dos *Roteiros* que lhes interessavam; e o capitão os *Regimentos* (instruções) reais para a viagem, dos quais poucos chegaram até nós e se acham conservados no Arquivo Nacional da Torre do Tombo (545).

à iniciativa e generosidade do seu possuidor, o falecido oficial de marinha duque de Palmela (3.º).

Aqui registamos a nossa sincera homenagem à sua benemérita memória, pelos momentos de grande prazer espiritual que o estudo do *Livro de Marinharia* nos tem proporcionado.

(541) Falero — Ap. 6 A.

(542) Medina — B 158.

(543) Cortés — B 51.

(544) Naiera — Ap. 30 A.

(545) Alguns destes *Regimentos* reais estão publicados em:

a) *Alguns documentos* — B 4.

b) *Livros das Monções* — B 139.

c) *Anais Marítimos* — B 7.

d) *História da Colonização Portuguesa do Brasil* — B 113.

Recebidos êsses elementos para a *viagem* era ela estudada pelos pilôtos, de acôrdo com o capitão. Rudimentar e modestíssimo trabalho, limitado a *soltarem os rumos*, a examinarem quais seriam os *ventos prováveis*, as melhores *aterragens*, as *conhecenças*, *vistas* e *sinais das terras* já sabidas; a notarem o *nordestear* e o *noroestear* da *agulha*, já determinados em regiões a atravessar; a colherem as *alturas (latitudes)* de várias terras, anteriormente obtidas; a registarem o regime das *marés*, já observadas; e, finalmente, a recolherem nos *Roteiros* os pontos interessantes que os interessavam, especialmente *rotas* e *distâncias*, *sondas* das barras e dos portos, *perigos* a evitar e *recursos* das terras a visitar.

B — Em viagem

275 — A saída de um pôrto, ainda dos menos conhecidos, devia ser operação mui simples para os práticos pilôtos de outrora. Depois que o navio largava do fundeadouro, e enquanto navegava nas proximidades da terra, praticavam a *Navegação costeira*, só utilizando a determinação das *alturas do polo*, no comêço de achados os seus *Regimentos*, para verificação das *Cartas*, ou para conhecimento das *ladezas de costas* ainda ignoradas.

O seguimento de um navio de vela, ao rumo da *derrota*, dependendo principalmente do *vento*, só as bordadas permitiam atingir um ponto do caminho directo, ou ainda o lugar do destino. Por isso, seguindo ao longo de uma *costa*, quando não navegavam sòmente pela prática, obtida em repetidas *viagens de cabotagem* pelos mesmos locais, eram obrigados a *soltar o rumo*, cujo conhecimento é sempre preciso quando o navio se dirige para o alto mar, ou torna a aproximar-se da terra.

276 — *Soltar o rumo*. — Colocada uma das pontas de um *compasso* no *lugar (ponto) da partida* e a outra no *rumo da carta*, mais próximo e na direcção do local a atingir, leva-se o *compasso* por êsse *rumo*, na mesma

abertura, até que a ponta que saiu daquele *lugar da partida* toque o da *chegada*. Como a *rumagem* das *Cartas* era em quartas inteiras, compreende-se quão grosseiro era o processo e a que erros poderia levar nas *aterragens* (n.^{os} 290 a 292).

Os necessários resguardos a dar aos lugares — *baixos*, *ilhas*, *pontas*, etc. — que podiam ficar na direcção do *rumo* direito, davam origem a mais de um *rumo* da *derrota*, facto êste que ainda complicava a operação de *soltar o rumo*.

É de aceitar que, nos primeiros tempos dos *Descobrimientos*, se não atendesse devidamente ao *nordestear* e ao *noroestear* da *agulha*, o que ainda motivava novos erros nas *rotas*. Só em pleno século XVI se obviou a êste grave inconveniente, passando a obter-se o *rumo da agulha* conhecido o *verdadeiro*, e vice-versa, pela aplicação do *nordestear* e do *noroestear*.

277 — *Abatimento*. — Os mareantes conheciam o *abatimento*, e os seus efeitos sôbre a direcção da *rota*, ainda que grosseiramente avaliado. A seu respeito encontra-se no *Livro de Marinharia* a seguinte passagem:

«... e daqui lhe darás o seu *abatimento* [a saber], se fores em navio latino dar-lhe-hás uma quarta *d'abatimento*, não havendo aguagens, e se for navio redondo dar-lhe-hás duas quartas *d'abatimento* e *aqui verás, por tua cabeça*, se abate mais se menos e disto tem bom aviso e não errarás» (546).

a última parte é um precioso conselho.

Depois, a págs. 14, mais a seguinte:

«It. se pairardes no mar, com muito vento, que se for leste, e tiverdes a proa ao norte, que o *abatimento* que derdes á nau hade ser para o noroeste e não para oeste, porque sempre a nau segue avante. E esta maneira tereis sendo qualquer vento, dando o *abatimento* segundo a nau tiver a proa; e sendo pouco vento fareis segundo vos melhor parecer».

(546) Lisboa — Ap. 7 D, pág. 5.

Mais tarde, em princípios do século XVII, o piloto Gaspar Manuel, no seu *Roteiro da Índia* (n.º 231), refere-se ao *abatimento* nestes termos:

«Uma nau posta ao paio, com vento teso, abate donde poem a proa 6 quartas e gilaventea [*sotaventeia*] nove dez leguas e mais e menos conforme ao vento e mares, e a ser a nau boa de paio ou não mas com o dito vento que a ponto *abaterá* as ditas leguas conforme o notei e tenho experimentado» (547).

aqui *abaterá* significa caminhará (as 9 ou 10 léguas) no sentido do *abatimento* (de 6 quartas).

278 — *Medição das distâncias. Avaliação do caminho do navio.* — A *medição das distâncias* fazia-se com o *compasso*, no mais próximo *tronco das léguas* (n.º 167) da *Carta*. Isto com as *quadradas*, antes do uso dos *troncos particulares* indicados por Lavanha (n.ºs 169 e 170), que iam de cinco em cinco graus a partir da latitude de 10° (N e S); neste último caso servia então o *tronco* correspondente à *latitude* compreendida entre os extremos da distância a medir.

Na *avaliação* do *caminho* percorrido pelo navio era soberana a *fantasia* ou *estimativa* do piloto, por isso que não era conhecido qualquer *instrumento* que permitisse medi-lo, sequer aproximativamente.

A *fantasia* do piloto se refere o *Livro de Marinharia* nos termos indicados na sua passagem citada no n.º 269.

A *fantasia* também o mesmo *Livro* chama *estimativa*:

«... e achastes por vossa *estimativa* que a nau cortou 50 leguas e que não podia cortar mais...» (548).

Esta *avaliação* do *caminho*, correspondente a uma *singradura*, já devia ser coisa sabida no século XV.

(547) *Roteiros portugueses* — Ap. 22 D, pág. 77.

(548) *Lisboa* — Ap. 7 D, pág. 6.

Quando o navio seguia a vários rumos, durante as 24 horas, o *caminho*, correspondente a cada um deles, era *fantasiado* ou *estimado* pelo piloto; mas ainda podia ser *avaliado* por meio da *velocidade horária* da nave, também *fantasiada* ou *estimada*, combinada com o *relógio de areia*, o que Colombo confirma no *Diário* da sua primeira viagem, no qual se lê:

Martes 22 de Enero [de 1493]

«Ayer despues del sol puesto navegó al Nornordeste con viento Leste... andaba 8 millas por hora hasta passadas cinco ampolletas... Despues anduvo á la cuarta del Nordeste al Norte seis ampolletas, que serian outras 18 millas. Despues, quatro ampolletas de la segunda guarda al Nordeste, 6 millas por hora, que son 3 leguas ao Nordeste» (549).

Durante grande parte do século XIX muito se discutiu a seguinte passagem de Amoretti, da sua edição da *Relação* de António Pigafetta, sobre a épica viagem de Fernão de Magalhães:

«... secondo la misura che facevano del viaggio colla catena a poppa, noi percorreramo da sessanta in settanta leghe al giorno» (550).

A edição de Amoretti foi traduzida em várias línguas, originando esta sua passagem a inverosímil suposição de que os pilotos de Magalhães *mediam o caminho do navio* por meio de qualquer *instrumento* conhecido.

A reprodução fiel do texto do Ms. ambrosiano (de Milão), na *Raccolta Colombiana* (1894), deu o golpe final na fantástica hipótese. Amoretti alterara completamente o que Pigafetta escrevera:

«... ogni iorno facevamo cinquanta, sessanta et setanta legue a la catena ho a popa» (551).

(549) Fernandez de Navarrete — B 72, pág. 160.

(550) Pigafetta — B 192.

(551) Pigafetta — B 193, págs. 65 e 66.

que de forma alguma admite a *medição do caminho* por meio de um *instrumento*.

O professor Alberto Magnaghi, estudando o assunto, conclue por declarar que deve considerar-se como adquirido o seguinte:

«... che Pigafetta ha voluto dire, cosi all'ingrosso, che le navi facevano da 50 a 70 leghe al giorno a seconda che procedevano con un vento meno favorevole o col vento in poppa» (552).

Só em 1577 aparece pela primeira vez, descrito por William Bourne (553), um *instrumento*, que denominou *log*, para a determinação da *velocidade* do navio; era muito semelhante à *barquinha*, que ainda há pouco se usava em tôdas as marinhas. Passados 21 anos, em 1598, o cartógrafo holandês Lucas Jansz Waghenauer (554) retomou a descrição, no que foi seguido por outros autores estrangeiros; mas o *instrumento* continuou sendo raríssimo a bordo durante muitos lustros. A primeira descrição portuguesa é de Xavier do Rêgo, em 1755! (555).

279 — A *fantasia* ou *estimativa* foi durante séculos, como se nota, o único processo de que o piloto dispunha para *avaliar o caminho navegado*.

Essa *fantasia* ou *estimativa* era auxiliada, desde o fim do século XVI ou começos do XVII, pela seguinte relação, que se encontra no já citado *Roteiro da Índia*, de Gaspar Manuel (n.º 231), destinada à apreciação da *acção do vento*:

Leguas que uma nau da carreira da India poderá andar por sangradura conforme ao vento que levar

«Com vento ventante quanto a nau possa esperar em pôpa, 43-45 leguas.

(552) Magnaghi — B 143.

Contém uma interessantíssima bibliografia sobre o assunto.

(553) Bourne — B 29.

(554) a) Jansz. Waghenauer — B 117b.

Citado por:

b) Gelcich — B 99, Fevereiro, pág. 208.

(555) Xavier do Rêgo — B 249.

Com vento quanto a nau possa esperar pela bolina, 38-40 leguas.

Com vento teso em pôpa, 36-38 leguas.

Com vento teso pela bolina, 32-34 leguas.

Com vento esperto em pôpa, 33-35 leguas.

Com vento esperto pela bolina, 28-30 leguas.

Com vento fresco em pôpa, 30 leguas.

Com vento fresco pela bolina, 25 leguas.

Com vento galherno em pôpa, 24-26 leguas.

Com vento galherno pela bolina, 20-22 leguas.

Com vento bonança em pôpa, 18-20 leguas.

Com vento bonança pela bolina, 16-17 ½ leguas.

Com vento calma em pôpa, 14-16 leguas.

Com vento calma pela bolina, 12-14 leguas.

Com vento quanto a nau governe em pôpa, 10 leguas.

Com vento quanto a nau governe pela bolina, 8 leguas.

Ter-se-ha respeito ao mar, se é chão ou picado, que detenha a nau e ao ir velejada ou não e também ao espedir a nau por bordo e ao ir mui carregada ou leve» (556).

a) Navegação estimada

280 — A *Navegação estimada* dos modernos mareantes era coisa desconhecida na grande época da *Marinharia*.

Os portugueses devem ter recebido dos pilotos mediterrânicos a *Toleta de marteloio*, embora não existam documentos que o indiquem, como dissemos no n.º 4. Ainda antes da introdução a bordo dos *Regimentos da altura do polo*, as *diferenças de rumos* em quartas da *Suma da Toleta* (ângulo Q da tabela XXX), devem ter passado a significarem *rumos da agulha*, isto é, a ter a sua origem num dos dois pontos cardiais, N ou S; só depois aparece denominado o célebre *ponto de fantasia*, embrião do actual *ponto estimado*.

1) Navegação pela Toleta de marteloio

281 — A *Toleta*, destinada à *navegação à bolina*, com as *Cartas rumadas*, permitia a solução de vários problemas

(556) *Roteiros portugueses* — Ap. 22 D, pág. 76.

pelo cálculo, evitando, assim, as construções gráficas sobre essas custosas *Cartas*, cujo uso muito as deteriorava.

282 — Aplicação da Toleta de marteloio à navegação.
— Com ventos favoráveis bastavam as *Cartas rumadas*, sem meridianos nem paralelos, não importando aos mareantes as coordenadas, que as *Cartas* não permitiam conhecer, vendo-se apenas uma ou mais *escalas*, geralmente arbitrárias.

Na *navegação à bolina*, o navio saía da rota directa, sendo aplicada a *Toleta de marteloio*.

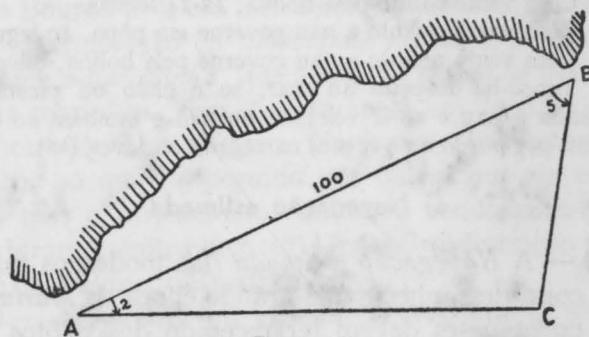


FIGURA 125

Gráfico do Problema I (de Versi), com aplicação da *Toleta de marteloio*.

Pedro Versi (1444) apresenta quatro exemplos de outras tantas aplicações da *Toleta*, com os respectivos cálculos que a *Raccolta Colombiana* ⁽⁵⁵⁷⁾ reproduz.

Mostram êles que os marinheiros mais instruídos, embora de fraca cultura científica, sabiam resolver qualquer triângulo rectilíneo, pela sua decomposição em dois triângulos rectângulos; os lados eram em milhas, rumados, sendo os respectivos ângulos em quartas.

Citaremos apenas dois desses exemplos, modernizando os enunciados.

(557) a) **Albertis** — B 3, págs. 235 a 240.
Transcreve a parte náutica que interessa, de:
b) **Versi** — B 240.

PROBLEMA I. — Uma terra fica-me 100 léguas a ENE, figura 125:

- Quantas léguas devo fazer a E, direcção que corresponde a duas quartas a estibordo daquela, até que a referida terra me fique ao N₄NE, ou sejam cinco quartas?
- A que distância estarei então da dita terra?

Versi indica somente os cálculos a efectuar. A figura 126 elucida a solução; B é a terra para onde quero dirigir-me partindo de A, onde estou.

Determinação de: a) AC e b) CB.

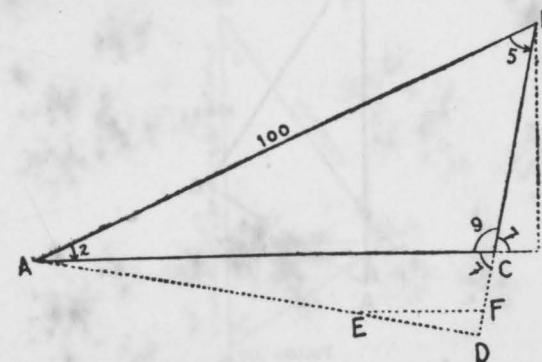


FIGURA 126

Gráfico para a solução do Problema I (de Versi), com aplicação da *Toleta de marteloio*.

Baixem-se AD e BG, respectivamente perpendiculares a BC e AC; tem-se:

a) *Cálculo de AC* — Triângulo ADB. A *Suma* (tabela XXX) dá:

$$\text{Em } 5 \text{ q.)} \dots AD = \textit{alargar} = 83 \text{ lég.}$$

Triângulo ADC. Marque-se ED = 10 léguas; e trace-se EF paralela a AC. O triângulo EDF (*avanço de retôrno*) dá, no *retôrno* (tabela XXX), $EF = 10 \frac{1}{5}$ léguas.

Tem-se, assim:

$$\frac{AD}{ED} = \frac{AC}{EF} \quad \text{ou} \quad \frac{83}{10} = \frac{AC}{10 \frac{1}{5}}$$

logo:

$$AC = \frac{83}{10} \times 10 \frac{1}{5} = \frac{83}{10} \times \frac{51}{5} = 84 \frac{33}{50} \text{ lég.}$$

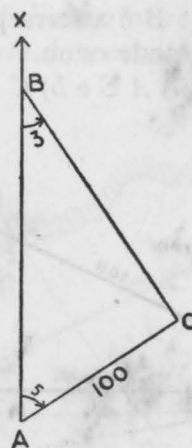


FIGURA 127

Gráfico do Problema II (de Versi), com aplicação da Toleta de marteloio.

b) *Cálculo de CB* — Operando da mesma forma sobre o triângulo *AGB* obtém-se na *Suma* (tabela XXX):

Em 2 q.) . . . *BG* = *alargar* = 38 lég.

E, sobre *BGC*, como em a):

$$CB = 38 \frac{38}{50} \text{ lég.}$$

A solução é portanto:

a) Tenho de fazer c. 84 léguas (A até C) a Leste.

b) Depois de caminhar c. 84 léguas (A até C) a Leste, estou a c. 38 léguas (C B) a S4SW da terra (B) para que navego.

PROBLEMA II. — *Bordejando e voltando a cruzar a rota. O meu caminho é ao N, mas, não permitindo o vento segui-lo, bordejo 100 léguas a NE4E:*

a) *Quantas léguas devo andar no outro bordo a NW4N para cruzar a rota directa?*

b) *Quanto terei avançado nesta rota directa?*

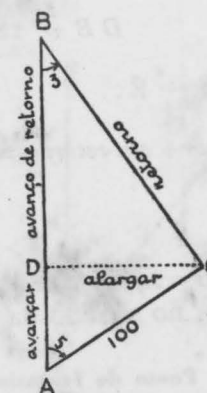


FIGURA 128

Gráfico para a solução do Problema II (de Versi), com aplicação da Toleta de marteloio.

Isto é, *AX*, figura 127, é a rota directa ao rumo N, desde A onde me acho. Caminho *AC* (100 léguas) a NE4E, que faz 5 quartas com *AX*. Em C mudo de bordo, caminhando *CB* até encontrar *AX* em B, ao rumo NW4N, que faz 3 quartas com *AX*.

Determinação de: a) *CB* e b) *AB*.

Traçando *CD*, figura 128, perpendicular a *AB*, tem-se:

a) *Cálculo de CB* — Triângulo *ADC*. A *Suma* (tabela XXX) dá:

Em 5 q.)... $AD = \text{avançar} = 55$; $DC = \text{alargar} = 83$

Triângulo *ADB*. O *Avanço de retôrno* (tabela XXX) dá:

Em 3 q.)... para 10 ... *av.-retôrno* = 15 ; *retôrno* = 18
para 83 ... *av.-retôrno* = *DB*; » = *CB*

ou:

$$\frac{83}{10} = \frac{DB}{15}; \quad \frac{83}{10} = \frac{CB}{18}$$

logo:

$$DB = \underline{\underline{125}} \quad CB = \underline{\underline{149}} \text{ lég.}$$

b) *Cálculo de AB* — É:

$$AB = AD + DB = \text{avançar} + \text{av.-retôrno} = 55 + 125 = \underline{\underline{180}} \text{ lég.}$$

A solução é pois:

a) Devo andar $CB = 149$ léguas a NW_4N .

b) Terei avançado, no sentido da rota directa, $AB = 180$ léguas.

II) Ponto de fantasia

283 — João de Lisboa chama ao *ponto estimado*: *ponto de estimativa* ⁽⁵⁵⁸⁾ e também *de marinharia* ⁽⁵⁵⁹⁾. Os escritores que se lhe seguiram denominaram-no invariavelmente *ponto de* ou *por fantasia*, nome que ainda entrou pelo século XVIII.

Para obterem este *ponto* *carteavam* o caminho andado, ao rumo do navio, na própria *Carta* ⁽⁵⁶⁰⁾. É possível que em meados do século XV ainda usassem a *Suma da Tole-*

⁽⁵⁵⁸⁾ Lisboa — *Ap. 7 D*, pág. 12.

⁽⁵⁵⁹⁾ Lisboa — *Ap. 7 D*, pág. 8.

⁽⁵⁶⁰⁾ Vem daí o verbo *cartear*, mais tarde estendido ao respectivo cálculo.

ta, considerando os seus ângulos como rumos; mas nada se sabe a este respeito.

Depois a *carteação* fez-se na *Carta* com dois compassos.

Com um mediam no *tronco* as léguas do caminho, colocando depois uma das suas pontas no *ponto da partida* ou no *da véspera*; com uma ponta do outro compasso seguiam o rumo traçado na *Carta*, tendo o cuidado de ter ajustado a outra ponta no indicado *ponto de partida*, como se fôra para *soltar o rumo*. Desta forma, o encontro das pontas livres dos compassos davam, no seu encontro, o *ponto de fantasia*, figura 129.

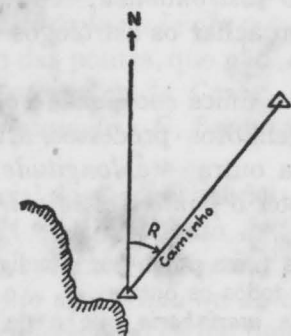


FIGURA 129

Ponto de fantasia (F).

Com vários rumos, em 24 horas, obtinha-se o *ponto* *carteando* o caminho *fantasiado* — pelo *relógio de areia* à *velocidade* do navio, ou somente avaliado — ao rumo de cada um deles.

Compreende-se bem o que seriam tais *pontos*, assim obtidos, com *caminhos de fantasia* e *rumos* grosseiramente aproximados a quartas inteiras sem o conhecimento duma *variação* exacta nem o dum *abatimento* bem estimado; e, ainda por cima, com *Cartas quadradas*!

Os *truncos particulares das léguas* (n.^{os} 169 e 170) vie-

ram em parte obviar a este último inconveniente, mas os anteriores continuaram durante muitíssimos anos.

No estrangeiro a solução foi mais rápida; mas os nossos mareantes, de grande parte do século XVII, conservaram-se em um atraso que ainda hoje nos espanta, a-pesar-de já conhecerem o *apartamento*!

b) Navegação por alturas

284 — A determinação da *latitude* (*altura do polo*), por meio das *alturas* da *Polar*, do *Sol* e, mais tarde, do *Sul* e de outras *estrêlas*, veio permitir o conhecimento de uma das *coordenadas* da posição do navio; com ela começou a *Navegação astronómica*, cujos *Regimentos* e *princípios* souberam achar os astrólogos e mareantes portugueses.

Para utilizarem a única *coordenada observada* tiveram de recorrer a engenhosos processos artificiais, a-fim-de suprirem a falta da outra — a *longitude*. Estes processos permitiram-lhes obter o *ponto de esquadria*:

«... e poreis vosso ponto por esta figura [que não apresenta] fareis por todos os outros, o qual achareis mais conveniente o de *marinharia* que o de *esquadria* por ter dito e de feito, e para isto podes fazer experimento por um e por outro» ⁽⁵⁶¹⁾.

Como êle era dependente da *observação dos astros* — *altura do polo* — (e da *estima fantasiada*) também João de Lisboa lhe chama nebulosamente *ponto pela altura* ⁽⁵⁶²⁾.

O desacôrdo quási constante entre os dois *pontos*, de *esquadria* e de *fantasia*, foi solucionado por meio de *emen-*

⁽⁵⁶¹⁾ Lisboa — *Ap. 7 D*, pág. 8.

É possível que o vocábulo *esquadria* venha da forma triangular — em *esquadro* — que se obtém com os três lados: *diferença de latitudes* (segundo o *meridiano*), *caminho* (ao *rumo* seguido pelo navio) e *afastar* (*diferença de longitude*, ao longo do *paralelo da latitude observada*).

⁽⁵⁶²⁾ Lisboa — *Ap. 7 D*, pág. 12.

das; daqui o *ponto de esquadria emendado pelo de fantasia*.

O conhecimento da *latitude* veio também facilitar as *aterragens* (n.ºs 290 a 292), em melhores condições de segurança.

1) Ponto de esquadria e suas emendas pelo de fantasia

285 — *Ponto de esquadria*. — O *ponto de esquadria* era colocado na *Carta* utilizando os compassos. Uma das pontas de um dêles deslizava ao longo do *rumo* da *Carta*, mais próximo do *rumo* do navio, e a outra, desde o *ponto da partida* ou do *da véspera*, descrevia o *rumo* do navio paralelo ao da *Carta*; uma das pontas do outro *compasso* seguia o mais próximo *rumo E-W* da *Carta* e a segunda descrevia o *paralelo da latitude observada*; o encontro das pontas, que não acompanhavam os *rumos* da *Carta*, dava o *ponto de esquadria E*, figura 130.

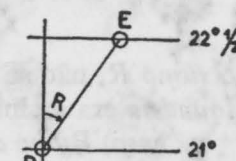


FIGURA 130

Ponto de esquadria — E.

No caso especial do *rumo* segundo um meridiano, N ou S, o *ponto de esquadria* era no encontro do mesmo *meridiano* do *ponto da partida* ou *da véspera* com o *paralelo da latitude observada*, 4 da figura 131.

Com o *rumo E* ou *W* — *latitude observada* igual à do *ponto da partida* ou *da véspera* — não havia *ponto de esquadria*, ou antes considerava-se confundido com o de *fantasia*, 5 da figura 132.

Geralmente não se confundiam os dois *pontos*, de *esquadria* e de *fantasia*, como dissemos, o que motivou a necessidade de *emendar* o primeiro.

286 — *Emendas do ponto de esquadria*. — Os mareantes consideravam os seguintes três casos, a que correspondiam outras tantas *emendas do ponto de esquadria*:

- 1) Rumo do navio < 4 quartas;
- 2) " " " > 4 " ;
- 3) " " " = 4 " .

1.º caso) Rumor do navio $R < 4$ quartas, isto é, entre N ou S e os intercardiais — As distâncias, ou sejam os caminhos percorridos pelo navio (relevar da tabela XXXII), pouco divergem, entre os mesmos dois paralelos, para rumos próximos do N ou do S. Dava-se então a primazia

Casos especiais do ponto de esquadria.

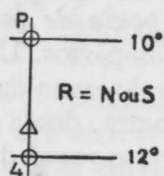


FIGURA 131

Ponto de esquadria ao rumor S (ou N) — 4.

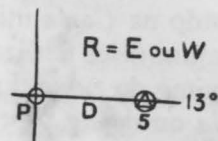


FIGURA 132

Ao rumor E (ou W) o ponto de esquadria — 5 — confunde-se com o de fantasia.

ao rumor R , não se atendendo ao caminho D ; o ponto de esquadria era assim 1, figura 133.

2.º caso) Rumor do navio $R > 4$ quartas, isto é, entre os intercardiais e E ou W — As diferenças entre os caminhos percorridos pelo navio (relevar da tabela XXXII), entre

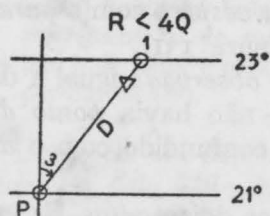


FIGURA 133

Rumor < 4 quartas (3 q. na fig.)

Prefere o rumor do navio — 1.

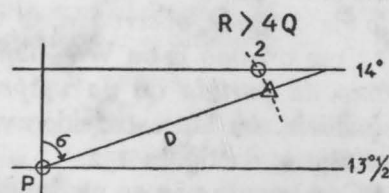


FIGURA 134

Rumor > 4 quartas (6 q. na fig.)

Prefere o caminho (D) percorrido pelo navio — 2.

os mesmos dois paralelos, para rumos próximos de E ou de W — por ex. 6 e 7 quartas — chegam a ser enormes. Preferia-se então conservar o caminho D , abandonando-se o rumor R ; o ponto de esquadria era agora 2, figura 134.

3.º caso) Rumor do navio $R = 4$ quartas — É o limite entre os dois primeiros casos. O ponto de esquadria deveria ser 1, figura 135, pelo 1.º caso, e 2 pelo 2.º; escolhia-se então 3, no mesmo meridiano do ponto de fantasia — preferia-se conservar a longitude do ponto de fantasia.

287 — Emprêgo do Regimento das léguas. — Era este Regimento (tab. XXXII) usado com:

1) Emenda 1 (figura 133) — para a obtenção do caminho verdadeiro (relevar) conhecido o rumor do navio e a diferença de latitudes entre o ponto da partida ou da véspera, P, e o ponto de esquadria emendado, 1.

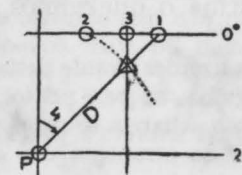


FIGURA 135

Ponto de esquadria emendado pelo de fantasia (3) quando o rumor = 4 quartas.

Prefere a longitude do ponto de fantasia.

2) Emenda 2 (figura 134) — para o conhecimento do rumor do navio, sabido o caminho D (relevar) e a diferença de latitudes.

Simples proporções facilitavam o cálculo, visto que a diferença de latitudes, no Regimento, é constante e igual a 1 grau do meridiano ou 17 ½ léguas.

288 — O tradicional ponto do meio dia. — O ponto de esquadria do meio-dia foi habitual na nossa marinha doutroa; por utilizar o Sol, de mais precisa observação, era êle considerado o mais exacto. Daí vem o tradicional ponto do meio-dia, ainda mundialmente empregado; e, também, o uso do meio-dia para término do dia de navegação e obtenção dos elementos da derrota a escriturar no respectivo diário náutico.

289 — Meios de atenuar o desconhecimento da longi-

tude observada. — Como os pilotos não podiam determinar a *longitude observada*, nota-se bem quão pouco precisos eram os vários *pontos de esquadria* obtidos, desde o início da *viagem*, ou da última posição sensivelmente exacta à vista duma *costa*; os *erros* eram levados à conta das *aguagens* (*correntes* não contínuas) e da *fantasia* nas estimativas.

Por isso elles, a-fim-de atenuarem um pouco êsses *erros*, recorriam a todos os meios ao seu alcance, conforme indicámos ao tratar das *conhecenças* e dos *sinais de terra* (n.ºs 244 a 250).

A seguinte passagem do grande piloto-mor Gaspar Ferreira Reymão, confirma o que vimos de afirmar:

«Tanto que vos fizerdes ávante destas ilhas [*de Tristão da Cunha*], ou pela agulha, ou pelo ponto, ou pelos sinais destas *ervas*, que são certas acharem-se delas para o cabo [*de Boa Esperança*], porque se arrancam das ditas ilhas de Tristão da Cunha,» (563).

Cabe agora mostrar o aproveitamento que também sabiam tirar do *nordestear* e do *noroestear da agulha*, os quais grandes serviços lhes prestaram nas regiões de *isógonas* formando faixas regularmente estreitas e em direcção aproximadamente norte-sul.

O cruzamento do *paralelo da latitude observada* com uma dessas *isógonas* — como hoje diríamos — permitia-lhes avaliar, ainda que muito grosseiramente, a *distância do navio* a *costas* conhecidas, ou, pelo menos, ajuizar da *região* em que navegavam; isto é, servia-lhes para uma possível *verificação da situação do navio* e, portanto, para seguir o rumo aconselhado pelos *Roteiros* como o mais vantajoso à navegação.

Como isto se parece com o actual *ponto por uma tangente de altura* e um *lugar geométrico local* (*linha isobá-*

(563) *Ferreira Reymão* — *Ap. 16 A*, Fol. 7v.

As *ervas* eram *camas* (ou *mantas*) de *bretão*, já referidas na nota 491.

tica, *marcação dum objecto terrestre*, *linha de posição radiogoniométrica*, etc.)!

Os *Roteiros* do fim do século XVI e os do XVII estão prenhes de observações sobre tão interessante assunto.

Citemos algumas dessas observações sobre a *viagem da Índia* — a mais importante de todas — as quais bem relevam o aproveitamento do *nordestear* e do *noroestear da agulha*.

a) 2.º *Roteiro de Vicente Rodrigues* (1591):

«Deve ter-se muita conta com a agulha nesta paragem [*canal de Moçambique*], pelos respeitos que acima digo, marcando-se bem e sabendo-se a diferença que faz em todos os lugares, porque sabendo isto não poderão ir com o ponto de maneira que pouco mais ou menos deixem de ir pelo caminho que disse» (564).

b) *Roteiro de Gaspar Ferreira Reymão* (1612):

«... eu lhe não achei nunca, virificando nesta paragem bem a agulha, mais que nove graus, fazendo-me do cabo de Santo Agostinho [*costa do Brasil*, 8º ½ S] ao mar cento e vinte leguas, nesta volta vi muitas vezes a ilha da *Ascensão* [*costa do Brasil*], que está em 20 graus, indo-me crescendo sempre a diferença da agulha, até vista dela, por 13 graus e 13 e meio e vindo com esta diferença da agulha se verá esta ilha, e nesta volta do Brasil quanto mais a agulha *nordestear* mais ireis a *barlavento* e, se menos, mais a *sotavento*» (565).

c) *Roteiro de Aleixo da Mota* (c. 1621):

«Esta demarcação da agulha é o melhor sinal que se pode dar, para se saber o quanto se está afastado da costa da Guiné andando nela as *trovoadas*, pela demarcação da agulha se pode fazer as voltas mais ao certo; como se *nordestear* 3º é melhor ir na volta de oeste, e se *nordestear* 4º, digo 5º, é melhor a volta de leste, e se *nordestear* 4º volte-se na volta de oeste os 2 terços da sangradura, e o outro terço

(564) *Roteiros portugueses* — *Ap. 22 D*, pág. 20.

(565) *Ferreira Reymão* — *Ap. 16 A*, Fol. 3v.

na de leste, trabalhando de andar da costa da Guiné 70 para 80 leguas enquanto durarem as trovoadas» ⁽⁵⁶⁶⁾.

Para concluirmos com o aproveitamento das *isógonas* vamos transcrever a seguinte e interessante passagem dos *Roteiros do Livro de Marinharia* (c. 1530), sobre a navegação no golfo de Bengala:

«... e tanto que der nas 17-18 braças governara [s] ao nordeste e a quarta de norte sendo agulha fixa e se noroestear governareis ao nordeste...» ⁽⁵⁶⁷⁾.

Que curiosa é esta indicação da *posição do navio*, por meio duma *isobática* e duma *isógona*.

Que extraordinários mareantes!

c) Aterragens

290 — *Aterrar é encontrar a terra, demandada do largo.*

«A *aterragem* é uma das operações mais difíceis da navegação, sobretudo nas costas baixas, uniformes, com baixos circundantes que se estendem muito ao largo e, especialmente, com o sol na proa. As dificuldades aumentam em paragens pouco conhecidas, por não serem bem precisos os planos e as cartas regionais; pela possível existência de correntes ignoradas; pela *aterragem* ter de ser feita com *nevoeiro*, *chuva intensa* ou *tempo encoberto*; e por não se conhecer exactamente a posição do navio, já por não ter sido possível observar durante alguns dias seguidos, já por motivo dum erro nos cronómetros (hoje quasi impossível com a T. S. F.)» ⁽⁵⁶⁸⁾.

Assim se exprimem sobre as actuais dificuldades da *aterragem* as *Instruções sobre os deveres do Encarregado de Pilotagem* (1929). E se essas dificuldades ainda hoje

⁽⁵⁶⁶⁾ *Roteiros portugueses* — Ap. 22 D, pág. 99.

⁽⁵⁶⁷⁾ *Lisboa* — Ap. 7 D, pág. 237.

⁽⁵⁶⁸⁾ *Pilotagem* — B 194, pág. 27.

são grandes, a-pesar-de todos os instrumentos, métodos e meios ultra-modernos de que os pilotos dispõem, quais seriam as duma *aterragem* na época dos *Descobrimentos*, e mesmo nos dois séculos e meio que se lhe seguiram?

291 — Desde que os Portugueses introduziram a bordo a determinação da *altura do polo pelo Sol*, as *aterragens* nas terras conhecidas foram um pouco facilitadas, executando-se quasi exclusivamente em *latitude*, isto é, segundo o *paralelo* da terra demandada.

Com a *longitude* da *posição* do navio, na *Carta*, sempre muito errada, caminhos assaz fantasiados e rumos grosseiramente precisos, a *aterragem* numa pequena ilha (também mal colocada na *Carta*), mesmo em *latitude*,

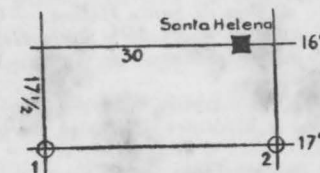


FIGURA 136

Gráfico da aterragem na Ilha de Santa Helena.

falhava inúmeras vezes. Mas as *costas* da terra firme ou das grandes ilhas eram quasi sempre encontradas, mais ao norte ou mais ao sul, donde facilmente navegavam para o local demandado.

292 — *Aterragem numa ilha.* — O *Livro de Marinharia* recomendava *demandar uma ilha — de posição duvidosa* — soltando *rumo* do último *ponto* do navio a passar a 30 *léguas* (cerca de 96 milhas marítimas actuais!) ou menos, se puder ser, para que «em breve tempo, sejais com ela, demandando-a de leste-oeste» ⁽⁵⁶⁹⁾.

Assim, seja 1 a última *posição do navio*, em 17° de *latitude* Sul, fig. 136, ao demandar a *ilha de Santa Helena* ⁽⁵⁷⁰⁾.

⁽⁵⁶⁹⁾ *Lisboa* — Ap. 7 D, págs. 12 e 13.

⁽⁵⁷⁰⁾ A *latitude* desta ilha, indicada por João de Lisboa, é de 16° S.

Navegando 17 ½ léguas (1 grau) ao N, segue-se depois a E, devendo *aterrar-se* logo que o navio tenha percorrido as 30 léguas. Como a *longitude* da *posição 1* (e até da *ilha*) deve estar errada, suponhamos que é 2 o *ponto exacto* do navio; se ao fim de percorridas 17 ½ léguas ao N se mudasse o rumo para E, a *ilha* não podia ser encontrada.

Na hipótese da *ilha* ficar realmente a E, errando-a, manobravam de forma a voltar a demandá-la em *latitude* ou seja a E; perdia-se tempo, mas a operação nem sempre falhava. Muitíssimos navios *aterraram* na isolada *Santa Helena*, depois que João da Nova a descobriu, em 1502, em viagem de volta da Índia ⁽⁵⁷¹⁾.

(571) *Descobrimto da ilha de Santa Helena*. — O descobrimto das duas ilhas do Atlântico austral, *Ascensão* e *Santa Helena*, deve-se a João da Nova em 1501 ou 1502. O professor dr. Duarte Leite fixou as datas precisas em erudito trabalho:

a) *Leite* — B 128; contudo, um pequeno engano na data da Páscoa de 1501, leva-nos a hipóteses diferentes, as quais vamos resumir seguindo de perto os raciocínios do ilustre mestre.

A armada de João da Nova partiu do Tejo para a Índia nos começos de Abril de 1501, regressando em 11 (ou 13) de Setembro de 1502.

Não há dúvida que a *Ascensão* foi descoberta em quinta-feira de *Ascensão*, de 1501 ou 1502; e *Santa Helena* no dia de uma das três *S.ªs Helenas* do calendário religioso, de um daqueles dois anos.

1) *Ascensão* — A *Ascensão*, festa móvel, tem sempre lugar em quinta-feira — 39 dias após o Domingo de Páscoa. Para aqueles dois anos da viagem de João da Nova, temos pois:

Páscoa em 1501 — 11 de Abril, em 1502 — 27 de Março.
Ascensão em 1501 — 20 de Maio, em 1502 — 5 de Maio.

Portanto, a *ilha* só podia ter sido avistada em 20 de Maio de 1501 — na viagem de ida, ou em 5 de Maio de 1502 — na volta da Índia.

O dr. Duarte Leite vai pela primeira data, para o que admite que João da Nova, depois de atingir o Brasil aí pelas alturas de 8º S., tenha seguido para a costa africana a procurar encontrar Pedro Álvares Cabral no seu regresso da Índia, descobrindo então a *ilha da Ascensão* (8º S). Estamos de acôrdo.

2) *Santa Helena* — Os calendários dos *Manuais de Munich* e de *Évora* registam as seguintes *S.ªs Helenas*:

I) <i>Virgem</i>	15 de Abril	(Évora)
II) <i>Rainha Mãe</i>	22 de Maio	(Munich)
III) <i>Imperatriz</i>	18 de Agosto	(Évora)

Todos estes dias têm de ser excluídos em 1501, porque a *Ascensão* fôra descoberta em 20 de Maio e não era possível avistar João da Nova a *ilha de Santa Helena* — a cerca de 140 léguas, mais para o Sul — em

O nosso João de Lisboa também indica como *demandar uma ilha a qualquer rumo*; mas a explicação que dá, para o caso de a errarem e a forma de novamente a demandarem, é qualquer cousa de verdadeiramente *fantástico*, que não merece a pena ser transcrito ⁽⁵⁷²⁾.

293 — *Reconhecimento e identificação duma costa e objectos avistados. Ponto por duas marcações simultâneas*. — O reconhecer e identificar com rapidez uma costa e seus objectos notáveis, principalmente baseados nas indicações dos *Roteiros* e no exame da mesma *costa*, só se consegue com muita prática e um dote natural.

Essa *rapidez de orientação* e, até, a *retenção* visual dos objectos divisados, a que vulgarmente se chama ter *ôlho de marinheiro*, possuíam-nas os mareantes de outrora em elevado grau, por isso que muito navegavam.

Se hoje só a *ôlho* se não deve navegar, ainda que a *navegação costeira* seja mais segura com o *ôlho exercitado*, então, nos tempos heróicos de quatrocentos, de quinhentos, e de seiscentos, o *ôlho* desempenhava o mais importante papel na *condução do navio* à vista da terra. Mas, nestas condições, já os nossos sabiam determinar a *posição do navio por duas marcações simultâneas da agulha*, conforme João de Lisboa indica.

15 de Abril ou em 22 de Maio; mesmo 18 de Agosto não é de aceitar, porque teria assim perdido três meses naquelas paragens.

Resta pois ter sido descoberta em 1502, conforme Aleixo da Mota refere:

b) *Roteiros portugueses* — Ap. 22 D, pág. 168.

Afastemos o dia 18 de Agosto, porque não é possível ter levado a armada de João da Nova menos de um mês, de *Santa Helena* ao Tejo.

O dia 15 de Abril também o afastamos, porque o intervalo de cinco meses é assás grande para a derrota desde a *ilha* ao Tejo.

Resta o dia 22 de Maio para o descobrimto; não cremos ser demasiado ter levado João da Nova quatro meses escassos a atingir o Tejo.

3) *Resumo* — O *planisfério* de Cantino (1502) só regista a *Ascensão*, o que não pode invalidar o descobrimto da *Santa Helena*, em 1502, segundo afirma o dr. Duarte Leite.

O descobrimto das ilhas teve pois lugar:

Ascensão em 20 de Maio de 1501
Santa Helena em 22 de Maio de 1502

(572) *Lisboa* — Ap. 7 D, págs. 9 e 10.

Assim, com terra à vista pela proa, *marcava-se* com a *agulha* um ponto conhecido a bombordo e outro a estibordo. Correndo com uma das pontas de cada *compasso* ao longo dos rumos da *Carta*, mais próximos dos das *marcações*, no encontro das outras duas pontas obtinha-se a *posição do navio*: «ali estarás com a tua nau» ⁽⁵⁷³⁾.

Admirável êste avoengo do *ponto por duas marcações simultâneas*.

294 — Governo dos homens do leme. — Ao terminar êste capítulo não resistimos a transcrever a seguinte opinião insuspeita do inglês Richard Hawkins (1622), sobre o governo dos navios espanhóis e portugueses do princípio do século XVII:

«Nesta questão do governo, os espanhóis e os portugueses, excedem de facto tudo o que eu tenho visto; refiro-me ao cuidado que tomam, o que é essencial em navegação. E eu gostaria que nisto, e em todos os seus trabalhos de disciplina e reforma, seguissemos os seus exemplos . . . Em cada navio de importância, no convés de meia nau ou no tombadilho, têm eles uma cadeira, ou um assento; do qual, enquanto navegam, o piloto, ou os seus *ajudantes* [*sotas*], nunca deixam, de dia ou de noite, de estar à vista da agulha, e têm outra diante deles por onde vêem o que fazem e são sempre testemunhas do bom ou mau governo de todos os homens do leme» ⁽⁵⁷⁴⁾.

Interessante juízo sobre a forma porque os precursores do *oficial de quarto* já vigiavam o governo dos nossos marinheiros do leme; governo que nas *aterragens*, junto das *costas* e das *paragens* perigosas, e com mau tempo, atingia uma importância máxima.

⁽⁵⁷³⁾ Lisboa — *Ap. 7 D*, pág. 6.

⁽⁵⁷⁴⁾ Amável tradução feita pelo primeiro tenente Lopes Alves de uma passagem de:

Boxer — *B 30*, pág. 185.

12 — Conclusões

« . . . c'est tout d'abord en Portugal que l'on se posa les problèmes d'astronomie nautique et que leur solution fut trouvée . . . »

(Joaquim Bensaúde, INTRODUCTION à l'édition fac-similé du REGIMENTO DO ESTROLABIO E DO QUADRANTE. Munich, 1913, pág. 17).

295 — Evidenciamos nos capítulos anteriores a forma, teórica e prática, porque os astrólogos e os mareantes portugueses criaram a *Marinharia*, elevando-a seguidamente a uma incipiente *Ciência*, que os estrangeiros *somente depois* desenvolveram até atingir a ultra-perfeição actual.

Foram principalmente os *processos lusos de navegação* que permitiram os grandes *Descobrimentos*, com tôdas as suas conseqüências científicas e político-sociais.

296 — Concretizemos o que se deve aos portugueses na *Marinharia* e sua evolução para a *Ciência náutica*, cujos princípios ainda souberam fornecer:

1.º — Instrumentos de observação.

a) Adaptação do *astrolábio* e do *quadrante* ao uso náutico e a sua introdução a bordo.

b) Ideia fundamental do actual *nónio* (Pedro Nunes).

2.º — Astros.

a) Adaptação para o uso a bordo e a formulação dos respectivos *Regimentos das horas da noite e da altura do polo pelo Norte (Polar)*.

b) Adaptação marítima e respectiva formulação de vários *Regimentos*, evolutivamente aperfeiçoados, da *altura do polo pelo Sol*.

c) Confecção da *primeira tábua solar única*, deduzida de *tábuas* ignoradas; e da *segunda* (José Vizinho) calculada pelas *astronómicas* do *Almanach perpetuum* de Zacuto.

d) Organização das *primeiras tábuas solares quadrienais*, para 1497-1500 (viagens do Gama e do Cabral), também deduzidas das de Zacuto, de-certo por êle próprio.

e) Confecção das *segundas tábuas solares quadrienais*, para 1517-1520, deduzidas das de Zacuto por Gaspar Nicolas.

f) Reconhecimento, isolamento e denominação da constelação austral *Cruzeiro do Sul* e organização dos seus *Regimentos*.

g) Formulação dos *Regimentos da altura do polo pelas meridianas de várias estrêlas*, cuja identificação acharam.

3.º — *Agulha de marear*.

a) Aperfeiçoamento da instalação da *agulha de marear*; e adopção da *suspensão de balança*, anteriormente à de *Cardan*.

b) Realização prática da *primeira agulha de marcar*.

c) Adopção dos termos *nordestear* e *noroestear*, como expressões bem definidas do valor e sentido (E ou W) da futura *variação da agulha*.

d) Indicação e utilização dos processos práticos para o cálculo do *nordestear* e do *noroestear da agulha*, pelo Norte (*Polar*), pelo Sol e pelo Sul.

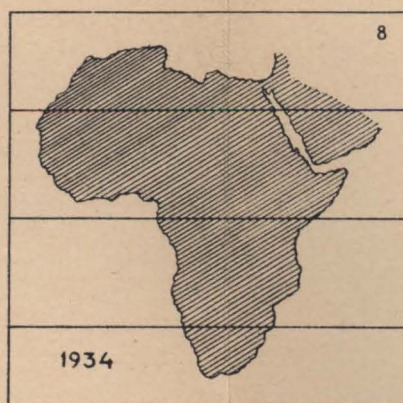
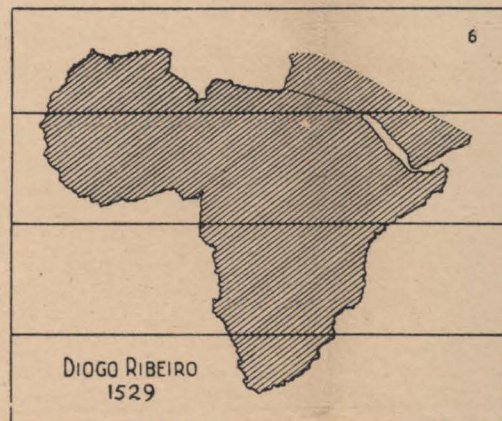
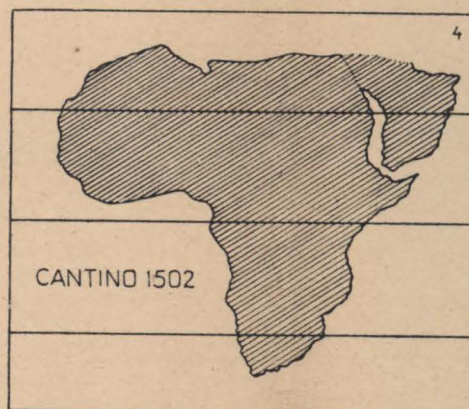
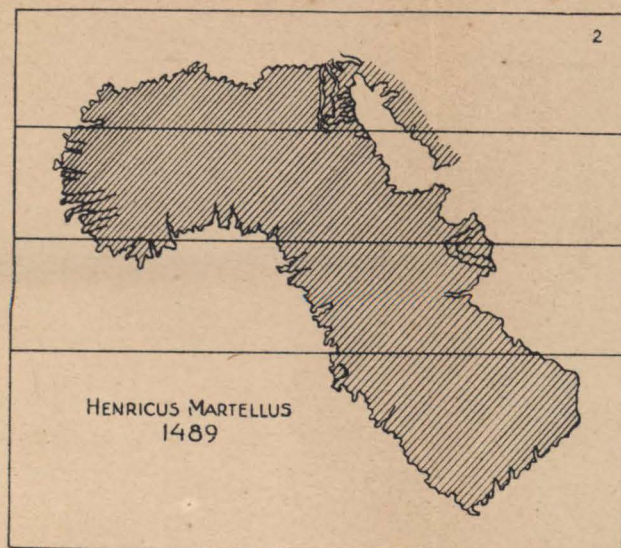
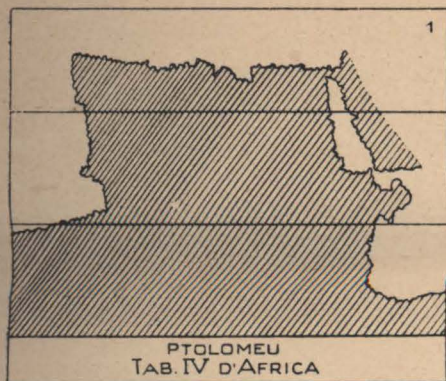
e) Cálculo da *primeira tábua das amplitudes do Sol* (Lavanha, 1600), e sua simplificação e aperfeiçoamento (Manuel de Figueiredo, 1608) tal como ainda hoje se usa.

f) Invenção (?) do fantástico mas discutidíssimo processo do cálculo da *altura de leste-oeste (longitude)* pela *variação da agulha*. E, como útil consequência, o *primeiro esboço duma carta de isógonas* (Cristóvão Bruno).

g) *Primeiro reconhecimento e registo do desvio da agulha e da atracção local* (D. João de Castro, 1538).

4.º — *Cartas de marear*.

a) Transformação das *Cartas rectangulares* em *Cartas quadradas*.



1 — Ptolomeu — *Tabua IV d'Africa* (Século II).

2 — Henricus Martellus Germanus — Da *Carta* executada em 1489, após os descobrimentos de Bartolomeu Dias até ao Rio do Infante O original faz parte do *Códice* do British Museum, denominado *Insularium illustratum* (Add. Ms. 15.760). Foi reproduzida em *fac-simile* pelo conde do Lavradio (Londres, 1563), Nordenskiöld (*Periplus*, 1897) e M. Charles de la Roncière (1925).

3 — Juan de La Cosa — Piloto que acompanhou Cristóvão Colombo na sua segunda viagem (1493-1496) e Alonso de Hojeda (1499-1500). A sua *Carta* foi executada no regresso desta última viagem. O original é pertença do Museu Naval de Madrid. Foi reproduzida em *fac-simile* no *atlas* do Visconde de Santarém e em outras publicações.

4 — Alberto Cantino — *Carta* executada em Lisboa, no ano de 1502, por cartógrafos portugueses. O original encontra-se na Biblioteca Estadense de Modena. Foi reproduzida por Stevenson (1906).

5 — Kunstmann II — *Carta* de um anónimo italiano de c.1506. O original pertence à Biblioteca do Exército, em Munich. A parte americana foi reproduzida em cromolitografia por Kunstmann e na íntegra, por Stevenson.

6 — Diogo Ribeiro — Cartógrafo português ao serviço da Espanha, onde desenhou uma sua *Carta* em 1529. O original pertence à Biblioteca do Vaticano. Foi reproduzida em *fac-simile* no *atlas* do Visconde de Santarém e por Nordenskiöld (*Periplus*, 1897).

7 — Anónimo português do fim do século XVI — O original pertence à Real Biblioteca Vallicelliana de Roma. Foi reproduzida em *fac-simile* por G. Caraci (Florença, 1927).

8 — *Carta actual* (1934).

(As *Cartas* foram amavelmente reduzidas à mesma escala pelo comandante Américo Tomaz).

FIGURA 137

Evolução cartográfica do continente africano com os descobrimentos portugueses (*Cartas planas quadradas*)

b) Adopção do valor do *grau* de $16 \frac{2}{3}$ léguas e, depois, de $17 \frac{1}{2}$, após o reconhecimento prático da pequenez do primeiro valor.

c) Adopção e utilização, nas *Cartas quadradas*, de um ou mais *meridianos* e do *equador graduados*.

d) Reconhecimento e enunciação dos *defeitos das Cartas quadradas* (Pedro Nunes).

e) Idealização e estudo da *linha do rumo* — *loxodrómia* — com a sua principal característica e o seu traçado em globos (Pedro Nunes).

f) Ideia *noniana* da transformação das *Cartas quadradas* em *Cartas reduzidas*, com uma *escala constante para os meridianos e as dos paralelos proporcionais a «sec. Lat. média»*.

g) Invenção dos *trancos particulares das léguas* (Lavanha, 1600), para uso nas *Cartas quadradas*, destinados a atenuar os reconhecidos *defeitos* destas *Cartas*.

5.º — *Roteiros*.

a) Organização evolutiva de minuciosos *Roteiros*, que foram vantajosamente adoptados (e alguns reproduzidos textualmente) por tôdas as marinhas europeias.

b) A *literatura roteirista portuguesa* constitue um monumento nacional, que nação alguma possui.

6.º — *Pilotagem*.

a) Invenção dos vários *processos de Pilotagem*, os quais foram universalmente usados até quási ao fim do século XVI, continuando ainda alguns a ser empregados durante grande parte de seiscentos.

b) Reconhecimento das *costas descobertas* e das *visitadas*, o que permitiu a *rápida evolução da sua cartografia*.

Como exemplo típico, apresentamos na figura 137, extra-texto, a *evolução da cartografia africana com os Descobrimentos portugueses*.

297 — Ao terminarmos, queremos e devemos registrar a nossa mais sincera admiração, e prestar a mais justa homenagem, aos pilotos dos séculos XV ao XVII, muitos dêles absolutamente ignorados, que, dispondo dos mais grosseiros e escassos meios de navegar, puderam espantar o mundo com as suas arrojadas *viagens* e os seus monumentais *Descobrimentos*, de que hoje todos os povos se aproveitam.

APÊNDICE

Bibliografia náutica portuguesa até 1700

Nota — No *Texto* e na *Bibliografia citada*: *Ap.* seguido de um número refere-se a este *Apêndice*.

A *Bibliografia* abrange:

I — Obras impressas (A ou D)

A — Obras impressas até 1700 (**A**).

D — Obras impressas depois de 1700, reprodução de *Ms.* até este ano (**D**).

II — Obras manuscritas (M)

Nela incluímos os autores:

- a) Portugueses.
- b) Estrangeiros, cujas *Obras* foram impressas em Portugal ou cujos *Ms.* são em português.

Chave dos sinais e abreviaturas

* — Precedendo o título de uma *Obra*, indica que ela contém *Roteiros*.

● — Nas mesmas condições, significa que ela se perdeu ou que se ignora o seu actual paradeiro.

- A. N. T. T. — Arquivo Nacional da Torre do Tombo.
- B. A. — Biblioteca da Ajuda.
- B. E. M. — Biblioteca da Escola Militar.
- B. M. — Biblioteca de Marinha.
- B. N. L. — Biblioteca Nacional de Lisboa.
- B. P. E. — Biblioteca Pública e Arquivo Distrital de Évora.
- B. P. M. P. — Biblioteca Pública Municipal do Porto.
- B. P. N. M. — Biblioteca do Palácio Nacional de Mafra.
- B. P. S. — Biblioteca Pública de Santarém.
- B. U. C. — Biblioteca da Universidade de Coimbra.
- L. D. M. — Livraria do falecido rei D. Manuel II, a qual irá para Vila Viçosa.

I — Obras impressas

A — Obras impressas até 1700 (A)

1 A — Baptista Lavanha (João). — *Regimento nautico*. Lisboa. Simão Lopez, 1595, 4.º.

Exemplares na B. N. L. e B. U. C.

O ilustre matemático e cosmógrafo-mor deixou *Ms.* vários *Roteiros* (**11 M** e **11 Ma**). Deve-se-lhe a primeira *Tábua das amplitudes*, cuja cópia se encontra nos *Códices* **36 M** e **40 M**;

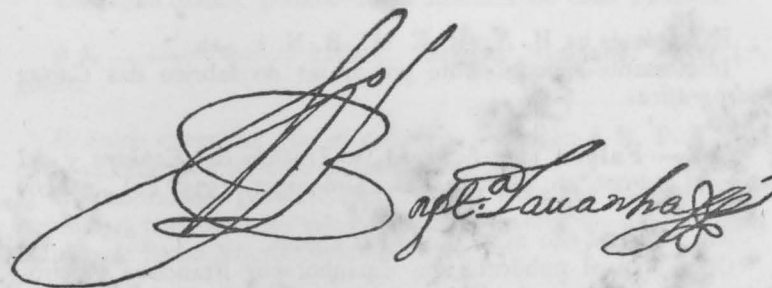


FIGURA 138

Fac-simile da assinatura de João Baptista Lavanha.

(Reproduzido de João Baptista Lavanha — B 15).

e uma *Arte de Navegar*, cujo *Ms.* se perdeu, existindo na Biblioteca do Palácio Nacional de Madrid uns apontamentos sobre o assunto (**9 M**) ⁽⁵⁷⁵⁾.

Na figura 138 damos o *fac-simile* da assinatura de Lavanha.

(575) Ver a interessante *Monografia* sobre Juan Bautista Labaña, por: Sanchez Perez — B 211. E: Cortesão (Armando) — B 53.

2 A — — — — Lisboa. Antonio Alvarez, 1606, 4.º.

Existe um exemplar na B. N. L.

3 A — Carvalho da Costa (António). — *Via Astronomica. Primeira parte dividida em dous tractados, etc.* Lisboa. Francisco Villela, 1676, 4.º.

Exemplares na B. M., B. N. L., etc.

Contém bastante matéria respeitante à *Navegação*.

4 A — — — — *Via Astronomica. Parte segunda, distribuida em quatro tractados, etc.* Lisboa. Antonio Craesbeeck de Melo, 1677, 4.º.

Exemplares na B. A., B. E. M., B. N. L., B. U. C., etc.

É muito notável para a época toda a matéria referente à *Navegação*, contida no primeiro tratado.

5 A — — — — *Compendio geographico dividido em tres tractados, etc.* Lisboa. João Gálvão, 1686, 4.º.

Exemplares na B. A., B. E. M., B. N. L., etc.

Interessante especialmente por tratar do fabrico das *Cartas hidrográficas*.

6 A — Falero (Francisco). — *Tratado del Esphera y del arte del marear, etc.* Sevilla. Juan Cröberger, 1535, Fol., gótico.

Em Portugal não existe exemplar algum.

Obra notável publicada em espanhol por Francisco Faleiro, o qual, com seu irmão Rui, passou ao serviço da Espanha em companhia do grande piloto Fernão de Magalhães.

Contém *Tábuas da declinação do Sol*, para 1529-1532 (identificação do professor Luciano Pereira da Silva), reprodução das publicadas na 2.ª edição da *Suma de Geografia* de Enciso (576).

Foi reproduzido em *fac-simile* por Joaquim Bensaúde (Munich. J. B. Obernetter, 1915).

7 A — Fernandes (Valentim). — *Reportorio dos tempos, etc.* Lisboa. Valēntym Fernández alemam, 1518, 4.º, gótico.

(576) Fernandez Enciso — B 74, 2.ª ed.

A parte astrológica é traduzida de Li (577).

O único exemplar conhecido pertence à L. D. M.

O alemão Valentim Fernandes foi ilustre impressor, tradutor e autor, e, ainda, um grande admirador dos *Descobrimentos marítimos portugueses*.

A *Marinharia* deve-lhe um dos mais valiosos *Roteiros* (53 M) e o *Reportório dos tempos*, cuja 1.ª edição imprimiu em 1518. Este último é sobretudo notável por conter os *Regimentos do Sol e do Norte (Polar)* e a *Tábua solar* para o ano de 1520 (bissexto), com a preciosa indicação de que foi tirada de Zacuto por Gaspar Nicolas (o *Darismetyca*).

É muito interessante a notícia-crítica do falecido D. Manuel II sobre este *Reportório*, contida no Vol. I do *Catálogo* da sua Livraria.

Na figura 93 demos o *fac-simile* de uma das assinaturas de Valentim Fernandes.

8 A — — — — Lisboa. German Galhard, 1521, 4.º, gótico.

Exemplar único, pertencente à Livraria da casa Palmela.

9 A — — — — Lisboa. German Galhard? 1528, 4.º, gótico.

O único exemplar que se conhecia pertenceu à B. P. E., de onde se extraviou há muitos anos.

Foi examinado por Luciano Cordeiro (578), que não indicou o impressor, mas deve ter sido Germão Galhardo, segundo a douda opinião de Sousa Viterbo (579).

10 A — — — — Lisboa. German Galhard, 1543 ? 4.º, gótico.

Ignora-se onde pára o único exemplar conhecido, que pertenceu a Augusto Saraiva de Carvalho e depois a Mariano de

(577) Li — B 135.

Ver sobre Valentim Fernandes:

a) Cenival et Monod — B 45.

b) Esteves Pereira — B 69.

c) Fontoura da Costa — B 84.

(578) Cordeiro — B 48.

(579) Esta, a 10 A e a 12 A são as únicas *Obras impressas até 1700* de que não conseguimos ver qualquer exemplar.

Carvalho. Venâncio Augusto Deslandes reproduziu o rosto desta obra ⁽⁵⁸⁰⁾.

Parece ser de 1543, por isso que publica *Tábuas astronómicas* a começar em 1544.

11 A — — — — Lisboa. Germão Galharde, 1552, 4.º, gótico.

Exemplares na B. N. L. (incompleto), B. P. E. e Livraria do dr. José Maria Rodrigues (oferecido em 27-1-1924 por Júlio Augusto Martins, conservador em Extremoz).

12 A — — — — • — — — Lisboa. Germão Galhard, 1557, 4.º, gótico.

Perdeu-se o único exemplar conhecido, que pertencia à Livraria de Joaquim Pereira da Costa.

13 A — — — — — Lisboa. Uiuua de Germão Galhardo, 1563, 4.º, gótico, excepto as palavras em corpo 16 e, no texto, as epígrafes.

Rosto enquadrado por uma portada igual à da 1.ª edição dos *Lusiadas*, com a cabeça do pelicano para a esquerda.

Perdeu-se o exemplar que pertenceu à B. N. L., mas felizmente havia sido publicado em *fac-simile* por Joaquim Bensaúde (Genève. Société Sadac, 1915?). Existe um exemplar na Livraria do bibliófilo Victor Perez (que pertenceu a Aníbal Fernandes Tomaz).

Esta edição contém 5 *tábuas* para o *cômputo calendário* juliano, que não vem nas anteriores.

14 A — — — — — Lisboa. Antonio Gonsalvez, 1570, 4.º.

Rosto enquadrado por uma portada igual à da 1.ª edição dos *Lusiadas*, com a cabeça do pelicano para a esquerda.

Exemplares na B. P. M. P. e L. D. M.

15 A — — — — — Évora. Andre de Burgos, 1573-74, 4.º, gótico, excepto as duas primeiras palavras.

(580) Deslandes — B 63b, Apêndice do Vol. I.

O único exemplar conhecido pertence à Livraria do bibliófilo Victor Perez.

O seu rosto indica que foi impresso em 1573 e o respectivo *colophon* dá-lo como terminado em 1574.

16 A — **Ferreira Reimão (Gaspar).** — **Roteiro da Navegação e carreira da Índia, etc.* Lisboa. Pedro Crasbeeck, 1612, 4.º.

O único exemplar conhecido pertence à B. N. L.

As licenças são de 1611.

Contém 4 *Cartas* coloridas *Ms.*, que são atribuídas ao cartógrafo Luiz Teixeira. Foi reproduzido por António de Mariz Carneiro sem a indicação do nome do ilustre autor (**24 A**, **25 A** e **28 A**).

Existe em *Códice* (**54 M**) e foi parcialmente copiado no de D. António de Ataíde (**36 M**).

Gaspar Ferreira foi um grande piloto-mor de Portugal, tendo feito várias viagens redondas à Índia.

Na figura 109 demos o *fac-simile* da assinatura de Reimão.

17 A — **Figueiredo (Manuel de).** — *Chronographia Reportorio dos tempos, etc.* Lisboa. Iorge Rodriguez, 1603, 4.º.

Há vários exemplares em Portugal.

O cosmógrafo-mor Manuel de Figueiredo foi um dos mais notáveis profissionais do seu tempo.

Esta obra contém poucas informações de interesse náutico.

Na figura 108 demos os *fac-similes* da assinatura e da rubrica de Manuel Figueiredo.

18 A — — — — — **Hydrographia. Exame de pilotos... Com os Roteiros de Portugal pera a India, & Malaca, següdo Vicente Rodriguez Piloto Mór, & agora nouamente pellos Pilotos modernos. Com mais os Roteiros do Brasil, Rio da Prata, Guiné, S. Thomé, & Angolla. Indias.* Lisboa. Vicente Aluarez, 1608, 4.º.

Só conhecemos um exemplar, pertencente ao ilustre historiador inglês C. R. Boxer.

A parte da *Navegação* não tem o mesmo interesse dos *Roteiros*.

O cosmógrafo-mor Manuel de Figueiredo compôs uma *Tábua do apartamento do Sol ao nascer de Leste (amplitudes)* no género das que hoje ainda se usam, que, cremos, vinha *Ms.* nesta sua

edição de 1608, e se acha impressa nas seguintes: 1614, 1625, e 1632 (**20 A** a **22 A**).

O *Roteiro da Índia* é baseado no 2.º *Roteiro* de Vicente Rodrigues (**91 Ma**), que reproduz quasi textualmente; a B. N. L. possui aquele *Roteiro*, encadernado com a obra **20 A**. Foi «segunda vez impresso» em 1614 ou 1615 (**20 A**).

Esta edição de 1608 não contém os *Roteiros do Brasil, etc.*, que o rosto indica; foram publicados, ainda no mesmo ano, na obra seguinte (**19 A**).

19 A — — — * — — — . . . *Com os Roteiros de Portugal pera o Brasil, etc.* Lisboa. Vicente Aluarez, 1608, 4.º.

Só conhecemos em Portugal um exemplar pertencente à Livraria do conde de Arrochela.

A parte da *Navegação* é reproduzida de **18 A**, parecendo que também devia ter contido a *Tábua das amplitudes*, Ms. a que nos referimos no número anterior.

Os *Roteiros do Brasil, etc.*, são muito notáveis, pois constituem a primeira colecção sobre tão importante assunto. Foram reproduzidos por Mariz Carneiro (**26 A** e **27 A**), sem a indicação do seu ilustre autor; os Pimentéis, Luiz Serrão e Manuel, também os reproduziram ligeiramente melhorados (**43 A** e **37 A**).

Nicolas Le Bon traduziu para francês uma das edições de 1608 (⁵⁸¹), ignoramos, porém, se foi somente a parte da *Navegação* ou também alguns dos *Roteiros*.

20 A — — — * — — — Lisboa. Vicente Aluarez, 1614, 4.º.

Existem exemplares na B. A. e B. N. L.

A parte da *Navegação* poucas alterações tem em relação às edições de 1608. Contém a *Tab. do apartamento do Sol ao nascer de leste (amplitudes)*. Os *Roteiros* têm paginação própria.

O exemplar da B. A. começa pela *Navegação* das edições de 1608, mas um dos *Roteiros*, pelo menos o do *Brasil*, é de 1614.

O *Roteiro do Brasil, etc.* e o das *Índias Ocidentais* não têm a indicação de «segunda vez impresso», embora aquele já fôsse publicado em 1608 (**19 A**) e este em 1609 (**23 A**).

(⁵⁸¹) Le Bon — B 126.

Citado por:

Anthiaume — B 8.

21 A — — — * — — — Lisboa. Vicente Aluarez, 1625, 4.º.

Existe um exemplar na B. U. C.

Foi publicado depois do falecimento do cosmógrafo-mor (1622).

Os *Roteiros do Brasil, etc.*, têm a indicação «terceira vez impresso», mas não os das *Índias Ocidentais*.

A *Navegação* é a da anterior edição.

22 A — — — * — — — Lisboa. Iorge Rodriguez, 1632.

Existe um exemplar na B. P. E.

É uma perfeita reprodução da obra anterior. Até os próprios *Roteiros do Brasil, etc.*, contêm a mesma indicação «terceira vez impresso».

23 A — — — — * *Roteiro e Navegação das Índias occidentais, etc.* Lisboa. Pedro Crasbeeck, 1609, 4.º.

Existem exemplares na B. N. L. e Livraria do conde de Arrochela.

Foi publicado como aditamento à sua obra **19 A**.

Foi segunda vez impresso em 1614 (**20 A**) e terceira em 1625 e 1632 (**21 A** e **22 A**), juntamente com os *Roteiros do Brasil, etc.*

24 A — Mariz Carneiro (Antonio de). — * *Regimento de Pilotos, e Roteiro das Navegações da Índia Oriental, Etc.* Lisboa. Lourenço de Anueres, 1642, 4.º.

Existe um exemplar na B. M.

A parte referente à *Navegação* é uma reprodução quasi textual da *Hidrografia* do ilustre cosmógrafo-mor Manuel de Figueiredo (**20 A** a **22 A**).

O *Roteiro da Índia* é a reprodução fiel do *Roteiro* de Gaspar Ferreira Reimão (**16 A**), sem as interessantes *Cartas* coloridas e sem indicar o nome do grande piloto-mor!

É curioso indicar que as licenças são também para publicar os *Roteiros das Conquistas de Portugal*, que só o foram na obra **26 A**.

O *Roteiro dos portos e barras das costas ocidental e sul da península* deve ser da autoria de Mariz Carneiro. A respectiva licença autoriza a publicação de *estampas* elucidativas deste *Roteiro*, mas o exemplar da B. M. não as contém. É para notar que o rosto não indica as *estampas*, como sucede na obra **26 A**.

Todos os *Roteiros* desta obra **24 A** e das seguintes (**25 A** a **27 A**) têm paginação própria.

Na figura 112 apresentámos os *fac-símiles* da assinatura e da rubrica de Mariz Carneiro.

25 A — — — * — — — Lisboa. Lourenço de Anueres, 1642, 4.º.

Exemplares na B. N. L. e B. P. E.

Só difere da anterior no rosto! Contém contudo o *Roteiro* e as *estampas dos portos e barras da península*, por sinal bem horríveis.

26 A — — — — * *Regimento de Pilotos, e Roteiro da Navegação, am e Conquistas do Brazil . . . & Indias*. Lisboa. Lourenço de Anueres, 1642, 4.º.

Existe um exemplar na B. A.

O *Regimento de pilotos* é como os anteriores (**24 A** e **25 A**). O *Roteiro* «*agora novamente emendado & acrescentado o Roteiro do Maranhão*» é, na parte «emendado», uma nova edição «quarta vez impresso» dos *Roteiros* de Manuel de Figueiredo, publicados «terceira vez» em 1625 (**21 A**) e 1632 (**22 A**) sem lhe citar o grande nome! O *acrescento do Maranhão* deve ser reprodução do *Roteiro* de Domingos Franco (**56 M**).

Que grandes plágios!

Contém também o *Roteiro dos portos e barras da península*, e suas *estampas*, já indicados em **24 A** e **25 A**.

27 A — — — — * *Regimento de Pilotos e Roteiro da navegação, am e conquistas do Brasil, etc. Quinta vez impresso com ordem de S. Magestade pello seu Conselho da Fazenda, com as emendas que se assentarão na Casa do Anjo se fizessem. Etc.* Lisboa. Manoel da Sylva, 1655, 4.º.

Exemplares na B. P. E. e B. P. S.

É uma nova edição da obra **26 A**, com as ligeiríssimas alterações assentes na Casa do Anjo.

28 A — — — — * *Roteiro da India Oriental. Com as emendas que nouamente se fizerão a elle. Etc.* Domingos Carneyro, 1666, 4.º.

Exemplares na B. P. S. e na Livraria do dr. Mota Gomes, etc.
É reprodução quasi fiel dos *Roteiros* das obras **24 A** e **25 A**.

29 A — — — — & Poza (Andrés de). — *Hydrografia la mas curiosa, etc.* S. Sebastian. Martin de Hvarte, 1657, 4.º.

Existe um exemplar na B. A.

De Mariz Carneiro só contém *Tábuas da declinação do Sol*, actualizadas.

30 A — Naiera (Antonio de). — *Navegacion especulativa, y practica, etc.* Lisboa. Pedro Craesbeeck, 1628, 4.º.

Existem exemplares em várias bibliotecas portuguesas.

Obra muito interessante, escrita em espanhol; mas o seu autor era português. Usou também *Najera* e *Naxera*.

31 A — — — — — Madrid. Imprenta Real, 1669, 4.º.

Não existe exemplar algum em Portugal.

Nesta obra usa *Naxera*.

32 A — Nunes (Pedro). — *TRatado da Sphera, etc.* Lisboa. Germão Galharde, 1537, Fol., gótico, excepto as palavras em versais.

Existem vários exemplares desta notabilíssima obra em diversas bibliotecas de Portugal.

O *Tratado da Sphera* é tradução da *Sphæra Mundi* de Sacrobosto (as duas traduções anteriores, também em português, vêm nas obras **38 A** e **44 A**). Tem juntos dois *Tratados* originais, da máxima importância para a história da *Marinharia* portuguesa:

- a) *Tratado sobre certas duvidas da navegação*;
- b) *Tratado em defensam da carta de marear*.

Estes dois *Tratados* foram reproduzidos pelo coronel Esteves Pereira na *Revista de Engenharia Militar* (Lisboa), o a) em 1911 e 1912, e o b) em 1913. A obra completa foi reproduzida em *fac-símile* por Joaquim Bensaúde (Munich, J. B. Obernetter, 1915) ⁽⁵⁸²⁾.

(582) Para a biografia de Pedro Nunes ver especialmente:

- a) *Baião* — B 14.
- b) *Fontoura da Costa* — B 90 e 90b.
- c) *Gomes Teixeira* — B 105.
- d) *Guimarães* — B 109.
- e) *Pereira da Silva* — B 174, B 177 e B 188.

O ilustre cosmógrafo-mor traduziu para latim aqueles dois célebres *Tratados*, muito ampliados e desenvolvidos, fazendo-os

8 de Novembro de 1555

3 de Março de 1556

12 de Novembro de 1556

FIGURA 139

Fac-simile de três assinaturas de Pedro Nunes.

(Reproduzido de Luciano Pereira da Silva — B 188).

imprimir, em Basileia, no ano de 1566 (**33 A**), respectivamente sob os títulos:

- a) *De duobus problematis circa navigandi artem Liber unus.*
- b) *De regulis & instrumentis . . . Liber II.*

Na figura 139 damos os fac-similes de três assinaturas do ilustre cosmógrafo-mor.

33 A — — — — *Petri Nonii Salaciensis Opera, quæ complectuntur, primum, duos libros, etc.* Basileæ. Ex. officina Henric Petrina, 1566, Fol.

Exemplares no A. N. T. T., B. P. E. e na Biblioteca da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

Contém a tradução latina dos dois *Tratados sobre a carta de marear* (**32 A**), por Pedro Nunes muito modificados e ampliados.

Alguns autores supuseram que houve uma 1.ª edição desta obra, publicada em Coimbra no ano de 1546, mas o professor Luciano Pereira da Silva provou que ela nunca existiu (⁵⁸³).

34 A — — — — *Petri Nonii Salaciensis De Arte atque ratione navigandi libri duo. Etc.* Coninbricæ. Antonij à Marijs, 1573, Fol.

Existem exemplares na B. N. L. e em outras portuguesas.

É a 2.ª edição latina dos *Tratados sobre a carta de marear*, com mais dois opúsculos que não interessam à *Náutica*.

35 A — — — — *Petri Nonii Salaciensis opera: Que complectuntur primum, duos libros, etc.* Basileæ, Sebastianvm Henricpetri, 1592, Fol.

Existem exemplares em várias bibliotecas do país.

É a 3.ª edição dos dois *Tratados sobre a carta de marear*, de Pedro Nunes. Contém também os opúsculos da edição latina de Coimbra (**34 A**).

36 A — Oliveira (Simão d'). — *Arte de Navegar*. Lisboa. Pedro Crasbeeck, 1606, 4.º.

Exemplares na B. N. L. e B. P. E.

Obra muito interessante sobre *Navegação*, mas muito inferior à de António de Naiera (**30 A**).

(⁵⁸³) Pereira da Silva — B 174.

37 A — Pimentel (Manuel). — **Arte practica de navegar, & Roteiro Das viagens, etc.* Lisboa. Bernardo da Costa de Carvalho, 1699, Fol.

Exemplares na B. A., B. P. E., Livraria do bibliófilo Victor Perez e em poucas outras particulares.

É a reprodução quasi textual das duas obras de seu pai, Luiz Serrão Pimentel (**42 A** e **43 A**).

Reproduz também, parcialmente, o *Roteiro* de Manuel de Mesquita Perestrelo (**69 M**).

Na figura 115 reproduzimos em *fac-simile* a assinatura de Manuel Pimentel.

== — **Poza (Andrés de).** — Ver **29 A**.

38 A — Regimento do Estrolabio e do Quadrante, etc. — Lisboa. Herman de Kampos, c. 1509, 4.º, gótico.

Segue-se com rosto próprio:

Tractado da Spera do mundo tyrada de latim em liguagem com ha carta que huũ grande doutor, etc., 4.º, gótico.

O único exemplar conhecido desta preciosíssima obra, a primeira impressa que contém os *Regimentos do Norte (Polar)* e do *Sol*, pertence à Biblioteca do Estado, em Munich.

É universalmente conhecido por *Regimento* ou *Manual de Munich* (⁵⁸⁴).

O *Tractado da Spera* é a primeira tradução portuguesa da *Sphaera Mundi* de Sacrobosto, de cuja edição de 1488 reproduz grande número de gravuras; a segunda tradução é a da obra **44 A** e a terceira a de Pedro Nunes (**32 A**).

A grande e importantíssima Biblioteca organizada por D. Fernando Colombo, filho do almirante, nos começos do século XVI, e hoje pertença da Biblioteca Colombina de Sevilha, também possuiu um exemplar da grande obra de *Munich*, hoje perdido. Nos registos de D. Fernando Colombo teve esse exemplar o n.º 14:959, e o sinal [] (que o leu) seguido da abreviatura *Lix.*, a qual não é bem significativa, por isso que tanto pode indicar que o livro foi impresso em Lisboa como que foi por D. Fernando comprado nesta cidade.

Foi estudado por Joaquim Bensaúde, que dêle deu conheci-

(⁵⁸⁴) É interessantíssima a sua penúltima página, ver: Fontoura da Costa — B 82.

mento ao mundo científico no seu livro clássico *L'Astronomie nautique au Portugal, à l'époque des grandes Découvertes* (Bern, 1912). Neste trabalho transcreveu o notável historiador toda a parte náutica do *Regimento de Munich*. O mesmo ilustre e benemérito investigador reproduziu em *fac-simile* esta obra, prefaciando-a magistralmente em:

a) Francês. Munich. Carl Kuhn, 1914, 4.º.

b) Alemão. Munich. Carl Kuhn, 1914, 4.º.

c) Francês. (2º éd). Lisbonne. Imprimerie Nationale, 1924, 4.º.

As investigações de Joaquim Bensaúde levaram-no a concluir que o *Manual de Munich* foi impresso em Lisboa por Hermão de Campos, cerca de 1509.

Joaquim Bensaúde e o falecido rei D. Manuel opinam que houve uma edição *princeps* do *Regimento*, talvez ainda no século XV, na mesma linguagem arcaica de 1509.

A *Tábua solar única* que êle contém foi tirada do *Almanach perpetuum* de Zacuto, ainda em Ms. hebraico, por mestre José Vizinho, em 1483 ou 1484. O *Manual*, ou pelo menos a sua parte náutica, é também da sua autoria, devendo ter andado Ms. nas mãos dos pilotos; teria sido anteriormente publicada alguma destas cópias?

Os conhecimentos náuticos dos portugueses, em 1509, eram muito superiores aos fornecidos pelo *Manual*; basta citar o seguinte facto em confirmação do que afirmamos: para as viagens do Gama foram organizadas, por Zacuto, *Tábuas quadrienais solares* (n.º 61).

É interessante notar que a *Suma de Enciso* (⁵⁸⁵) reproduz textualmente algumas passagens do *Regimento do Estrolábio e do Quadrante*!

39 A — Sá (Diogo de). — *De Navigatione Libro Tres. Etc. . . : ab Iacobo à Saa Equite Lusitano nuper in lucem editi.* Parisiis. Ex officina Reginaldi Calderij, & Claudij eius filij, 1549, 8.º.

A parte superior do rosto contém as armas de Portugal.

Exemplares na B.N. L., B. P. E., B. P. M. P., B. U. C., etc.

Esta obra foi escrita como crítica ao *Tratado da Sphaera* de Pedro Nunes (**32 A**).

(⁵⁸⁵) Fernandez Enciso — B 74, 1.ª ed.

40 A — — — — Só difere da anterior em conter na parte superior do rosto as flôres de liz, das armas da França, em vez do escudo português.

Exemplares na B. N. L. e B. U. C.

41 A — Sá (Valentim de). — *Regimento da navegação*, etc. Lisboa. Pedro Craesbeeck, 1624, 4.º.

Exemplares na B. N. L. (em deficiente estado), B. P. E. e B. U. C.; o da B. N. L. tem encadernados conjuntamente vários *Roteiros* de Manuel de Figueiredo (**18 A** e **20 A**).

É obra de somenos importância.

Damos na figura 140 o *fac-símile* da assinatura de Valentim de Sá.

42 A — Serrão Pimentel (Luiz). — **Roteiro do Mar Mediterrâneo*, etc. Lisboa. Ioam da Costa, 1675, Fol.

FIGURA 140

Fac-símile da assinatura de Valentim de Sá.

(Reproduzido de um Ms. do Arquivo Histórico Colonial, Papéis do Reino, 1622, 22 de Julho).

Existe um exemplar na B. A.

É extraído de uma obra estrangeira.

Na figura 114 demos o *fac-símile* da assinatura de Serrão Pimentel.

43 A — — — — **Arte pratica de navegar e Regimento de Pilotos*, etc. Lisboa. Antonio Craesbeeck de Melo, 1681, Fol.

Exemplares na B. A., B. N. L., B. P. N. M. e Livraria do bibliófilo Vitor Perez.

Foi publicado depois da sua morte por seu filho Manuel Pimentel.

A *Navegação* é um belo trabalho para a época. Os *Roteiros* são moldados nos de Manuel de Figueiredo (**22 A**) e no de Aleixo da Mota (**74 Ma**), que reproduz parcialmente o *Roteiro* de Manuel de Mesquita Perestrelo (**69 M**).

Ver: **102 M**.

44 A — *Tractado da Spera do mudo tirada de latim em lingagẽ portugues. Com hũa carta que huũ grãde doutor Alemam mandou a elRey*, etc. 4.º, gótico.

Segue-se, com rosto próprio:

Segue se ho regimento da declinação do sol, etc. Lisboa. Germam Galharde [1519], 4.º, gótico.

O único exemplar conhecido desta notável obra pertence à B. P. E., onde foi descoberto por Luciano Cordeiro ⁽⁵⁸⁶⁾, o qual reproduziu a sua parte *náutica*, sem as *Tábuas solares*. Aquelas e estas também o foram por Joaquim Bensaúde ⁽⁵⁸⁷⁾, a quem ainda se deve a edição em *fac-símile* (Munich, 1914) de todo o exemplar de Évora. É conhecido universalmente por *Regimento* ou *Manual de Évora*.

O *Tractado da Spera* é a segunda tradução conhecida da *Sphæra* de Sacrobosto, sendo uma reprodução do *de Munich* (**38 A**). Os *Regimentos* são também similares aos do *Manual de Munich*, mas escritos em linguagem menos arcaica.

Contém *Tábuas solares quadrienais*, para 1517-1520 (n.ºs 62 e 63).

Esta obra não tem data, mas o nome de Germão Galhardo, que só começou a imprimir em 1519, leva a atribuir-lhe este mesmo ano.

Como a 1.ª edição do *Reportório dos tempos* de Valentim Fernandes, por este impressa em 1518 (**7 A**), contém a mesma *Tábua solar do ano bissexto* (1520) do *Manual de Évora*, tirada de Zacuto por Gaspar Nicolas, conclue-se que todas as *Tábuas* deste *Manual* são também da autoria de Nicolas.

Joaquim Bensaúde e o falecido rei D. Manuel, sobretudo este último que dispunha de uma inegualável Livraria, admitem a hipótese de ter havido uma edição anterior do *Manual*, talvez de 1517 (primeiro ano das suas *Tábuas solares*), impressa por Valentim Fernandes e possivelmente organizada pelo referido Nicolas.

⁽⁵⁸⁶⁾ Cordeiro — B 48.

⁽⁵⁸⁷⁾ Bensaúde — B 26.

D. Manuel II ⁽⁵⁸⁸⁾ pôde verificar que a fôlha do rosto do *Tractado da Spera* tem a mesma gravura do *Reportório dos tempos* de 1518; esta mesma gravura volta novamente a ser usada no livro de Valentim Fernandes por cima do título do *Regimento da declinação do Sol*. Outras gravuras do *Manual de Évora* já se encontravam publicadas em livros anteriormente impressos por Valentim Fernandes. A questão da *lista das latitudes*, é também discutida por D. Manuel. São estes os principais argumentos do ilustre bibliófilo a favor da sua opinião sôbre uma anterior edição (1517?) do *Manual*, impressa por Valentim Fernandes, cujo material tipográfico teria passado para Germão Galhardo após a morte daquele notabilíssimo artista, que já não era vivo em 4 de Maio de 1519 ⁽⁵⁸⁹⁾.

45 A — Zacuto (Abraham). — *Almanach perpetuum*. Com *Cânones em latim*. Tradução do hebraico por José Vizinho discípulo de [...]. Leiria. Abraão Ortas, 1496, 4.º ⁽⁵⁹⁰⁾.

Foi reproduzido em *fac-símile* (pelo exemplar de Augsburgo) por Joaquim Bensaúde (Munich, 1915).

A célebre obra de Raby Abraham bar Samuel Zacuto contém as *Tábuas astronómicas solares* (n.ºs 50 a 55), que foram a base das *Tábuas solares quadrienais* para 1497-1500 (viagem do Gama, n.º 61), e para 1517-1520 do *Manual de Évora* e dos vários *Regimentos* nacionais e estrangeiros, que as reproduziram. Ainda em Ms. hebraico já haviam sido utilizadas para confecção da *Tábua solar única* (Março de 1483 a Fevereiro de 1484) do *Manual de Munich*.

A grande obra astronómica de Zacuto denomina-se *Ha-jibbur Ha-gadol — Composição Magna* — conjunto das *Tábuas* e da *Introdução*, e foi por êle escrita em Salamanca, na língua hebraica, de 1473 a 1478. Pelas traduções de José Vizinho e edições de Leiria (1496) é ela conhecida por *Almanach perpetuum*.

José Vizinho, discípulo de Zacuto, não traduziu todo o *Ha-jibbur*. Fêz um sumário da *Introdução*, *Cânones em latim* e *em espanhol*, que pode ver-se naquela língua em **45 A** e **46 A** e nesta em **47 A**; e reproduziu principalmente as *Tábuas astronómicas* dos sete *Planetas*, ou sejam as *Efémerides* do *Sol*, da

⁽⁵⁸⁸⁾ Manuel II — B 149.

⁽⁵⁸⁹⁾ Esteves Pereira — B 69, nota 2, pág. XIII.

⁽⁵⁹⁰⁾ Ver:

Fontoura da Costa — B 89.

Lua, de *Saturno*, de *Júpiter*, de *Marte*, de *Vénus* e de *Mercurio*, que em latim acompanham tôdas as edições do *Almanach perpetuum* (**45 A** a **47 A**).

São conhecidos sete *códices* hebraicos do *Ha-jibbur*, mais ou menos completos, sendo cinco em várias bibliotecas europeias além-Pirinéus e dois nas dos Estados-Unidos.

Da *Introdução* completa há uma tradução espanhola manuscrita de Selaya (ver **127 M**).

Conhecemos a existência de 15 exemplares do *Almanach perpetuum*, nas seguintes bibliotecas ⁽⁵⁹¹⁾:

- 1) B. N. L.;
- 2) Augsburgo;
- 3) Universidade de Salamanca (cóta: 2.ª, 163);
- 4) Universidade de Salamanca (cóta: 2.ª, 278);
- 5) British Museum;
- 6) Huntington Library, San Marino (Califórnia);
- 7) Hovard University, Cambridge (Massachussets);
- 8) Nacional de Madrid;
- 9) Sainte-Geneviève, Paris;
- 10) Library of the Congress, Washington;
- 11) Maggs Brothers, Londres;
- 12) B. P. E.;
- 13) B. P. E.;
- 14) Colonbina, Sevilha (diz-se que pertenceu a Cristóvão Colombo);
- 15) L. D. M.

Comparando o exemplar da B. N. L. e o de Augsburgo (*fac-símile*) com as descrições de um dos de Salamanca (2.ª, 163 — o outro, 2.ª, 278, é igual a êste) e do da Biblioteca Nacional de Madrid (incunable n.º 1:350), feitas por Cantera Burgos ⁽⁵⁹²⁾, concluímos que houve duas edições ou variantes do *Almanach* com os *Cânones em latim*, tendo de comum as *Tábuas astronómicas* (com pequenas variantes).

⁽⁵⁹¹⁾ Além dos quinze exemplares, citados, parece existirem mais dois em Espanha: Biblioteca do Ayuntamiento de Valencia e Biblioteca Episcopal de Cartagena, cuja identificação não pudemos fazer (nunca obtivemos resposta às nossas cartas).

Na Biblioteca da Universidade de Sevilha existe um volume com as *Tábuas astronómicas*, mas sem os *Cânones em latim* ou *em espanhol*.

Três exemplares que existiam na Biblioteca Provincial de Murcia, na do Seminário de Orihuela e na Livraria do duque de Medinaceli já ali se não encontram, ignorando-se o destino que tiveram.

⁽⁵⁹²⁾ Cantera Burgos — B 39.

Eis o resultado desta comparação:

I — CÂNONES EM LATIM

a) Rosto:

- 1) Exemplares: 1) a 7).
- 2) Exemplares: 8) a 10), **46 A**. Notemos que têm o mesmo título, em disposição diferente, da edição com os *Cânones em espanhol* (**47 A**).

b) Verso do rosto (Fol. iv.):

- 1) Exemplares: 1) a 7). Começam pelo título da *Epístola ao bispo de Salamanca*.

Nesta edição falta a primeira e grande inicial **M** da *Epístola*.

- 2) Exemplares: 8) a 10), **46 A**. Como a edição com os *Cânones em espanhol* (**47 A**), isto é, duas tabelas com os títulos:

«He dignitates planetarum in signis/no tande sunt per maxime in iudiciis».

«characteres signorum zodiaci».

A *Epístola ao bispo de Salamanca*, nestes dois exemplares: 8) a 10), (**46 A**), só começa no Fol. 2r, sendo não só o título como o tipo completamente diferentes dos anteriores.

c) Última página dos *Cânones em latim* e seu *explicit*:

- 1) Exemplares: 1) a 7). Os *Cânones* ocupam 20 páginas (Fols. iv. a iir.) de 32 linhas.

- 2) Exemplares: 8) a 10), **46 A**. Os seus *Cânones* são em tipo diferente do anterior, ocupando 27 páginas (Fols. 2r. a 15r.) de 29 linhas.

II — TÁBUAS ASTRONÓMICAS

São comuns a todas as edições, parecendo provir das mesmas chapas, com os *Cânones em latim* (**45 A** e **46 A**) e *em espanhol* (**47 A**). Começam pelo mesmo título (ou rosto) numa só página, e acabam no mesmo *colophon*.

Não conseguimos saber se o exemplar 11) pertence a **45 A** ou **46 A**.

Comparando o *lugar do Sol*, indicado no *colophon*, com o fornecido pelas *Tábuas solares*, conclue-se que Abraão Ortas ter-

minou a impressão do *Almanach perpetuum* em 25 de Fevereiro de 1496.

É de notar que nem todos os exemplares contêm, abaixo do *colophon*, o pequeno e interessante *sêlo* redondo, com um escudo simples e a legenda circular IODE VIZINHO — o tradutor do hebraico em *latim* e em *espanhol*. Assim, sabemos que os seguintes exemplares do *Almanach*:

Contêm o *sêlo*:

- a) *Cânones em latim* — Exemplares: 1) a 3), 6) e 7), **45 A**.
- b) *Cânones em espanhol* — Exemplares: 12) e 14), **47 A**.

Não contêm o *sêlo*:

- a) *Cânones em latim* — Exemplares: 4) e 5), **45 A**; e 8) a 10), **46 A**.
- b) *Cânones em espanhol* — Exemplares: 13) e 15), **47 A** ⁽⁵⁹³⁾.

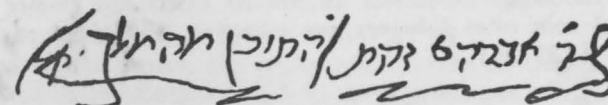


FIGURA 141

Fac-símile da assinatura de Abraham Zacuto.

(Reprodução de Maximiano Lemos — B 131, pág. 20).

Ignoramos se o exemplar 11) contém o *sêlo*.

Na figura 141 damos o *fac-símile* da assinatura do grande Abraham Zacuto.

46 A — — — Com *Cânones em latim*. Tradução do hebraico por José Vizinho, discípulo de [...]. Leiria. Abraão Ortas, 1496, 4.º.

Tem variantes da edição anterior.

(593) Não temos a competência necessária para ajuizar da prioridade da impressão das três edições do *Almanach perpetuum de Zacuto*, nem tampouco para abordarmos as questões derivadas da existência das duas edições com os *Cânones em latim*.

Expomos apenas um importante *Problema bibliográfico*, que os técnicos procurarão solucionar.

Exemplares: 8) a 10), já citados em **45 A**.

O rosto tem o mesmo título da edição **47 A** (*Cânones em espanhol*), mas em disposição diferente.

As *Tábuas astronómicas* são as das outras edições (**45 A** e **47 A**).

47 A — — — Com *Cânones em espanhol*. Tradução dos *Cânones em latim* por José Vizinho, discípulo de [...]. Leiria. Abraão Ortas, 1496, 4.º. (Não contém a *Epístola ao Bispo*).

Parece só existirem quatro exemplares: 12) a 15).

O rosto tem o mesmo título da edição **46 A** (com os *Cânones em latim*), mas em disposição diferente; o verso do rosto (Fol. iv.) é igual ao desta edição (**46 A**).

As *Tábuas astronómicas, em latim*, são as mesmas de **45 A** e **46 A**.

O benemérito historiador Joaquim Bensaúde reproduziu em *fac-símile* os *Cânones em espanhol* de um dos exemplares da B. P. E.

Na Biblioteca Colombina de Sevilha existe um *Códice* (*manuscrito*) com estes *Cânones em espanhol*, traduzidos por José Vizinho (**127 M**).

Ordem cronológica

1496	— 45 A, 46 A e 47 A	1606	— 2 A e 36 A
1509?	— 38 A	1608	— 18 A e 19 A
1518	— 7 A	1609	— 23 A
1519	— 44 A	1612	— 16 A
1521	— 8 A	1614	— 20 A
1528	— 9 A	1624	— 41 A
1535	— 6 A	1625	— 21 A
1537	— 32 A	1628	— 30 A
1543?	— 10 A	1632	— 22 A
1549	— 39 A e 40 A	1642	— 24 A, 25 A e 26 A
1552	— 11 A	1655	— 27 A
1557	— 12 A	1666	— 28 A
1563	— 13 A	1669	— 31 A
1566	— 33 A	1675	— 29 A e 42 A
1570	— 14 A	1676	— 3 A
1573	— 34 A	1677	— 4 A
1573-74	— 15 A	1681	— 43 A
1592	— 35 A	1686	— 5 A
1595	— 1 A	1699	— 37 A
1603	— 17 A		

D — Obras impressas depois de 1700, reprodução de Ms. até este ano (D)

1 D — **Álvares de Almada (André)**. — **Tratado breve dos rios da Guiné do Cabo Verde desde o rio do Sanagá até os baixos de Sant'Anna & .ª & .ª*. Pelo Capitão [...]. Publicado por Diogo Köpke. Porto. Typ. Commercial Portuense, 1841, 8.º.

É reprodução do *Códice* **6 M**.

Ver Gonçalves de Almada (André), **6 D**.

2 D — **Castro (D. João de)**. — **Roteiro em que se contém a viagem que fizeram os portugueses no anno de 1541, partindo da nobre cidade de Goa até Soez, que he no fim e extremidade do Mar Roxo, com o sitio e pintura de todo o Syno Arabico . . .* Tirado à luz pela primeira vez do Ms. original, e acrescentado com o *Itinerarium Maris Rubris*, etc. Publicado pelo dr. António Nunes de Carvalho. Paris. Casimir, 1833, 8.º (com um *Atlas* de quinze *Cartas* coloridas e duas a preto).

O *Roteiro* é reprodução do *Códice* **27 M**.

Quinze das *Cartas*, são reprodução do referido *Códice* **27 M**; e duas de outra colecção de *Cartas manuscritas* que o dr. Carvalho encontrou nos arquivos do Ministério dos Estrangeiros de Paris (tôdas a preto) e estão hoje na Bib. Nacional de Paris.

Esta obra é também conhecida por *Roteiro do Mar Roxo*.

O *Itinerarium Maris Rubris* foi reproduzido de Antonius Matthaeus ⁽⁵⁹⁴⁾.

3 D — — — **Primeiro roteiro da Costa da India; desde Goa até Dio: narrando a viagem que fez o Vice-Rei D. Garcia de Noronha em socorro desta ultima cidade. 1538-1539*. Segundo Ms. autographo. Publicado por Diogo Köpke. Porto. Typ. Commercial Portuense, 1843, 8.º (com um *Atlas* de quinze *Cartas* mal coloridas).

É reprodução do *Códice* **19 M**.

4 D — — — **Roteiro de Lisboa a Goa (1538)*. Annotado por João de Andrade Corvo. Lisboa. Typ. da Academia Real das Sciencias, 1882, 8.º (com dez *estampas*).

(594) Matthaeus — B 156.

É reprodução do *Códice 18 M.*

O *Roteiro* vai só até págs. 375. De págs. 377 a 428 contém um *Apêndice* do anotador sobre as *Linhas isogónicas no século XVI*, que já o publicara em francês ⁽⁵⁹⁵⁾.

4 Da — **Diários da Navegação da Carreira da Índia, nos anos de 1595, 1596, 1597-98, 1600 e 1603*. Publicados sob a direcção de Quirino da Fonseca. Lisboa. Centro Tip. Colonial, 1938, Fol.

É reprodução do *Códice 45 M.*

5 D — **Galego (João)**. — **Descrição e Roteiro das possessões portuguesas do continente da Africa e da Asia no XVI século*. Anotado e comentado por Gomes de Brito. (Separata do *Boletim da Sociedade de Geografia*, 13.^a série). Lisboa. Imprensa Nacional, 1894, 8.^o.

É reprodução em português do *Ms. 57 M.*

6 D — **Gonçalves de Almada (André)**. — **Relação e descrição de Guiné na qual se trata de varias naçoens de negros, etc., que escreveu o Capitão [...]*. Publicado por António da Costa Valle. Lisboa Occidental. Oficina de Miguel Rodrigues, 1733, 4.^o.

É reprodução muito alterada, até no próprio nome do autor, do *Códice 6 M* de André Álvares de Almada.

Ver Álvares de Almada (André), **1 D**.

7 D — **Lisboa (João de)**. — **Livro de Marinharia. Tratado da Agulha de Marear de [...]. Etc.* Copiado e coordenado por Jacinto Inácio de Brito Rebêlo. Lisboa. Imprensa de Libânio da Silva, 1903, 8.^o.

É reprodução do precioso *Códice 61 M*, pertença da Livraria da casa Palmela.

8 D — **Lopes de Sousa (Pêro)**. — **Diário da navegação da armada, que foi a terra do Brazil em 1530 sob a capitania mor de Martim Affonso de Souza, escrito por seu irmão [...]. 1530-1532*. Publicado por Francisco Adolfo de Varnhagen. Lisboa. Tip. da Sociedade propagadora de conhecimentos úteis, 1839, 8.^o.

⁽⁵⁹⁵⁾ Andrade Corvo — B 6.

É reprodução de uma cópia *Ms.* (século XVIII), hoje perdida, do *Códice original*, também perdido, e do final do precioso *Códice 65 M.*

É o primeiro *Roteiro do Brasil*.

9 D — — — * — — 2.^a Ed. Custeada pela Assembleia Provincial de São Paulo. Tip. de Freitas Guimarães, 1847.

10 D — — — * — — 3.^a Ed. Publicada por Francisco Adolfo de Varnhagen (in: *Revista do Instituto Historico e Geographico do Brazil*). Rio de Janeiro, 1861.

11 D — — — * — — 4.^a Ed. Publicada por Francisco Adolfo de Varnhagen. Rio de Janeiro. Tip. D. L. dos Santos, 1867, 8.^o.

12 D — — — * — — 5.^a Ed. 2 Vols. Comentada por Eugénio de Castro e publicada na série Eduardo Prado. Rio de Janeiro. Tip. Luzinger, 1927, 8.^o.

O vol. I constitue o *Diário*; o vol. II compõe-se de *Cartas* que esclarecem o referido *Diário*.

Nota — As obras **9 D** a **12 D** reproduzem o *Códice 65 M.*

12 Da — **Mesquita Perestrelo (Manuel de)**. — **Roteiro dos portos, derrotas, alturas, cabos, conhecenças, resguardos, e sondas que a per toda a costa desde o Cabo de boa esperança até o das correntes*. (in: Theal, Vol. I, págs. 286-309) ⁽⁵⁹⁶⁾.

É reprodução do *Códice 71 M*. Publica uma fotogravura reduzida de parte da *Carta* de Perestrelo.

A obra de Theal também contém a tradução inglesa (págs. 309-329).

13 D — **Pacheco Pereira (Duarte)**. — **Esmeraldo de Situ Orbis*. Publicado sob a direcção de Rafael Eduardo de Azevedo Basto. Lisboa. Imprensa Nacional, 1892, Fol.

É reprodução do *Códice 80 M.*

14 D — — — * — — Edição crítica, editada por Augusto

⁽⁵⁹⁶⁾ Theal — B 232.

Epifânio da Silva Dias. Publicada pela Sociedade de Geografia, Lisboa. Tip. Universal, 1905, 8.º.

É reprodução do *Códice* **79 M**.

Os capítulos 13 a 21 do Liv. I, desta edição, foram publicados em francês e anotados por M. R. Ricard ⁽⁵⁹⁷⁾.

Nota — George H. T. Kimble publicou o *Esmeraldo de Situ Orbis* em inglês, muito anotado, servindo-se das duas edições: **14 D** e **15 D**, London, Hakluyt Society, 1937.

15 D — Pimentel (Manuel). — **Arte de navegar. Etc.* Lisboa. Oficina Deslandesiana, 1712, Fol.

Citada, bem como as edições seguintes, porque reproduz o *Roteiro* de Gaspar Pereira dos Reis (**81 M**) e, parcialmente, o de Manuel de Mesquita Perestrelo (**69 M**).

16 D — — — * — — — Lisboa. Francisco da Silva, 1746, Fol.

17 D — — — * — — — Lisboa. Miguel Manescal da Costa, 1762, Fol.

18 D — — — * — — — Lisboa. António Rodrigues Galhardo, 1819, Fol.

19 D — Pires de Carvalho (Francisco). — **Roteiro da Costa da Guiné de [. . .]*. 1635 (in: *O Instituto*, vol. 70, n.º 3). Coimbra, 1923.

É reprodução do *Ms.* **84 M**.

20 D — **Roteiro da viagem que em descobrimento da Índia pelo Cabo da Boa Esperança fez D. Vasco da Gama*. Publicado por Diogo Köpke e A. da Costa Paiva (barão do Castelo de Paiva). Porto. Typ. Commercial, 1838, 8.º (com retrato e *Cartas*).

É reprodução do precioso *Códice* **93 M**.

Foi traduzido em francês por Ferdinand Diniz e publicado por Charton ⁽⁵⁹⁸⁾.

⁽⁵⁹⁷⁾ Ricard — B 209.

⁽⁵⁹⁸⁾ Charton — B 46.

21 D — **Roteiro da viagem de Vasco da Gama em MCCCCXCVII*. — 2.ª ed. correcta e aumentada de algumas observações principais, por A. Herculano e barão do Castelo de Paiva. Lisboa. Imprensa Nacional, 1861, 8.º.

É a 2.ª edição da obra anterior (**20 D**).

Foi traduzido em francês e publicado por Arthur Morelet ⁽⁵⁹⁹⁾; em inglês por Ravenstein ⁽⁶⁰⁰⁾; e em alemão pelo Dr. Franz Hümmerich ⁽⁶⁰¹⁾.

22 D — **Roteiros portugueses da viagem de Lisboa á Índia, nos seculos XVI e XVII*. Publicados por Gabriel Pereira. Lisboa. Imprensa Nacional, 1898, 8.º.

Reproduz os seguintes *Ms.*:

I) *Códice* n.º 6:651 da B. N. L. (**39 M**):

- a) *Roteiro* (2.º) de Vicente Rodrigues (**91 Mb**).
- b) *Roteiro* de Gaspar Manuel, de Vila do Conde (**67 Ma**).

II) Do *Códice* n.º 6:806 da B. N. L. (**40 M**):

- a) *Roteiro* de Aleixo da Mota (**74 Ma**), o qual contém parcialmente o de Manuel de Mesquita Perestrelo (**69 M**).
- b) *Roteiro de Lisboa a Malaca e retôrno com várias advertências de interesse náutico, de autor anónimo* (**93 Ma**).

23 D — Soares de Sousa (Gabriel). — **Noticia do Brasil* (in: *Collecção de Noticias para a História e a Geographia das Nações ultramarinas, etc.* Publicada pela Academia Real das Sciencias, Tomo III). Lisboa. Typ. da Academia, 1825.

Foi publicado sem nome do autor, sendo reprodução dum dos numerosos *Códices* (**104 M** a **112 M**), cópias dum original, desconhecido, de Gabriel Soares de Sousa.

Ver sobre esta *Noticia do Brasil* as *Reflexões criticas* de Varnhagen ⁽⁶⁰²⁾.

⁽⁵⁹⁹⁾ Morelet — B 163.

⁽⁶⁰⁰⁾ Ravenstein — B 198.

⁽⁶⁰¹⁾ Hümmerich — B 115.

⁽⁶⁰²⁾ Varnhagen — B 237.

24 D — — — **Tratado descriptivo do Brasil em 1587* (in: *Revista trimestral do Instituto Historico e Geographico Brasileiro*, Tomo XIV). Rio de Janeiro, 1851. Publicação dirigida por Francisco A. de Varnhagen. 2.^a ed. correcta da obra anterior (**23 D**).

É reprodução dum dos Códices **104 M** a **112 M**.

25 D — **Wilckens (H. D.)**. — *Ueber eine portugiesische Handschrift der Wolfenbüttler Bibliothek*. Wolfenbüttel, 1793, 4.^o.

É reprodução do Códice (português) de Wolfenbüttel (**87 M**).

II – Obras manuscritas até 1700 (M)

1 M — **Advertencias para a navegação da India (Códice Cadaval)* — Anónimo, de meados do século XVII.

Preciosa colecção de 100 Ms., com *Roteiros, descrições de viagens e rotas orientais*, cuja existência foi indicada por Martinho da Fonseca (603), que publicou a seguinte lista dos Ms. que o mesmo Códice contém:

- 1) *Roteiro da India pera Mallaca na monção grande de Abril.*
- 2) *Roteiro de Goa ou Cochim pera pegu em Abril e Setembro. Reformado por Gaspar Pereira dos Reis. Anno 1634.*
- 3) *Da cabeça dandemão para dalla ou sirião portos de peguu.*
- 4) *Roteiro da pontta de negrais thê a barra de Sirião.*
- 5) *Advertencias muito necessarias pera quem vem da India ou da costa ademandar a costa de Peguu.*
- 6) *Advertencia pera os que sahirem da Barra de Sirião pera a India.*
- 7) *Roteiro de Malaca athê pullo timão e china pelo estreito de Singapur.*
- 8) *Navegação que faras da pedra branca pera pullo timão e pera a china feito por João Preto com m.^{tas} anotações e declarações e sinais que eu puz por o Roteiro ser já muito antigo e navegação agora ser já mais clara no caminho.*
- 9) *Conhecimento de pullo Cantão o que esta da serra e como se atravessa delle a pullo champellor.*

(603) **Fonseca (Martinho da)** — B 77.

10) *Lembrança do caminho que farás de pullo Cantão a pullo champellor e o sinal que faz.*

11) *Lembrança de pullo champellor pera a china do caminho que farás.*

12) *Aviso de pullo Cantão até entrar na povoação de macao.*

13) *De Rotta de viagem da tarde para Mossambique que sera a mais tarde athê quinze de março.*

14) *Lembrança da maneira dos baixos de pullo Sissir.*

15) *De como se corre de pullo cantão pera pulo champellor.*

16) *Lembrança de pullo champellor pera Sam João.*

17) *Roteiro de Macac para Mallaca na monção de janeiro e fevereiro e em todo tp.^o.*

18) *Roteiro de porto de macao pera Japão na monção de julho.*

19) *Lembrança das legoas.*

20) *Roteiro das correntes das agoas na monção da china.*

21) *As alturas de Malaca athê Japão — graos.*

22) *Roteiro de pullo timão pera Manilha ou de pullo Laor.*

23) *Roteiro de Manilha pera Macac em tempo de brizas.*

24) *Roteiro de Macassar pera Moluco e jaur.^a pello Salojar e pella contra costa de Macassar.*

25) *Roteiro de japão porto de Naragossa pera a china.*

26) *Viagem de pullo catão pera a emsseada de cochimchina.*

27) *Lembrança do viramento da agulha na costa da India e pera Malaca e Moluco.*

28) *Roteiro de pullo cantão pera jappão.*

29) *Lembrança de Altura em que estão os Rios de Bengalla.*

30) *Alturas das ilhas filipinas até camboja.*

31) *Roteiro de Vicente de Cintra de Goa pera Mossambique.*

32) *Roteiro de Mossambique pera Goa.*

33) *Roteiro de cochim pera o porto pequeno de Bengalla por fora da ylha da ceillão.*

34) *Sahidas das brassas de ponto pequeno pera Ajudia.*

35) *Lembrança das pal.^{as} pera pipille.*

36) *Roteiro pera quem quizer hir p.^a ormus pellas jlhas de Maldiva vindo de bengalla ou donde for.*

37) *Pera saberes aonde está vendo o pico de Adão.*

38) *Outra sahida das braças do ponto pequenc pera a India.*

39) *Sahidas das braças do porto pequeno pera Malaqua.*

40) *Roteiro de Malaca pera Benguella na monção de agosto.*

41) *Roteiro de Goa pera Ceillão por todo setembro até 10 de outubro feito por Gonçalo Alvarez.*

42) *Roteiro de Collumbo pera o cabo de comorim.*

43) *Viagem da India para tanassar grande.*

44) *Lembrança pera quem se achar em pullo Sissy do mar saindo ou vindo da china.*

45) *Da pedra branca pera pullo timão.*

46) *De Sam choão das ilhas como se corre por fora pera Macao.*

47) *Roteiro da China para a pedra branca.*

48) *Roteiro de pullo timão até a Sunda.*

49) *Roteiro das correntes das agoas na monção de chinna.*

50) *Roteiro de Mallaca pello estreito de Sabbão.*

51) *Roteiro de Lussapura pera amalaca.*

52) *Roteiro de Monopim pera pullo timão.*

53) *De pullo timão pera pullo condor.*

54) *Advertencia pera quem for pera Manilla.*

55) Roteiro de Macao pera Manilla em novembro na monção de norte.

56) Roteiro do estreito novo.

57) Roteiro de çhina pera Macassa e sollor por fora da Banca.

58) Roteiro da pedra branca pera borneo e Moluco.

59) Do Borneo pera Moluco.

60) Roteiro da India pera o porto pequeno de Bengalla por Duarte Cabesreira.

61) Praceis do Rio de Bengalla athé bettor.

62) Lembrança da costa de zargillym.

63) Roteiro de Naugassaque pera Manilla de p. de palaior.

64) Roteiro de pullor Laor para Macassar.

65) Lembrança e Roteiro que fez francisco pires de Corimata a Santa Barbara.

66) Roteiro de Hacatara pera o Macassar.

67) Advertencia de quem vier de pullo catão abuscar são çhoão e a conheçença.

68) Lembrança de quem vier em demanda de são çhoão, etc.

69) Roteiro de pullo timão athe bintão e de Bintão até pao e de pao pera dentro da banca e daly pera o estreito da Sunda.

70) Roteiro de Machao pera pullo timão e dahy pera asunda.

71) Roteiro de Bintão pera o Macassar feito pelos modernos deste tempo.

72) Lembrança de como se corre a costa de Varella pera çhampa e pandeirão feita por francisco pires no anno de 649 vindo de Macao.

73) Lembrança de quem vier de Macao ou de coçhimçhina pera camboja.

74) De Rotta que fiz em comp.^a de huma nao olandeza no anno de 1645 de Malaca athé pullo Parçellar.

75) Lembrança pera os que vier a cometer o baixo asima dito de pullo parcellar pelo canal do meyo.

76) Viagem que fiz de coçhim até Sunda partindo de coçhim ao primeiro de fevereiro.

77) Viagem que fez francisco zuzarte desembocando pellos boqueirões de Sima e solor por fora dejava pera hir a Goa, mas dis que conforme ventos que teve que forão suestes que quem fizer esta viagem não tem pera que se amarrar tanto que partio em julho ou meado de junho.

78) Roteiro de Sain çhoão pera tunqunm por dentro daynã.

79) Roteiro de Macao pera Tomquiem.

80) Roteiro de pullo Syssyr athe pullo Condor.

81) Roteiro de pullo condor athe pullo Laor.

82) Roteiro que fez francisco pires na hera de 647 vindo de Tomquim pela Barra de Roquebo a qual barra esta em Altura de 20 graos e coatro minuttos largos.

83) Roteiro de Francisco Pirez de Macao a demandar o Pullo tuijo, outro de ainão que he o monte que esta em Sima.

84) Roteiro do Rio de Camboja pera o caranguejo e dahy pera Macao que fez francisco Pires na hera de 649.

85) Advertencia de pullo condor pera Siam.

86) Advertencia a vinda.

87) Vindo com o navio nossa S.^a do Rozario e santo Antonio por Piloto pera o Macassar francisco pires de que são senhorios Gaspar da fonçeca e cristovão da fonçeca epero de Moraes pimenta partindo de Machao da barra pera fora ao derradeiro de dezembro de 652 annos.

88) Roteiro da Ilha da Rea pera Solor.

89) Lembrança de quem vier pera entrar pello boqueirão do servite de Solor.

90) Roteiro que fiz na hera de 1625 no navio nossa S.^a do Rosario e Santo Antonio de que hera cappitão miguel nogueira Valente e eu por piloto francisco pires hindo pera thimor da banda de fora.

91) Roteiro que eu fis na hera de 1652 indo no navio nossa S.^a do Rozario e santo Antonio partira de Larantuca com 4.^o dagoa çheo.

92) Roteiro que fiz partindo de Macassar pera Machãc no navio nossa S.^a do Rozario no anno de 1652.

93) Parti do Macassã em 10 de junho de Domingo p.^a 2.^a feira no navio nossa S.^a do Rozario e Santo Antonio pera ilha dos Veados.

94) Roteiro de Machao pera Siam.

95) Roteiro de pullo candor pera Siam.

96) Advertencia dos ilheos de João Pretto falço pera os Ilheos de João pretto verdadeiros.

97) Advertencias de quem vem a Sião.

98) Roteiro que fes Francisco Pires na nao São Roque de Sião pera Macao na era de 1655.

99) Party de manubão a 2 de Abril a noite o 4.^o da prima já rendido de 652 pera Larantuca e Conchas.

100) Roteiro de ormus pera a India.

O Códice deve ter sido formado até pouco depois de 1655, último ano registado em o n.^o 98), *Roteiro de Sião para Macau*, do piloto Francisco Pires que é possível ter sido o seu organizador.

2 M — Afonso (Diogo). — * • Roteiro da carreira da India c. 1536 ... Códice perdido.

Perdeu-se o original dêste notável Roteiro, o primeiro que contém a viagem da volta da India, mas existem cópias quási completas nas duas colecções de Roteiros de Manuel Alvares (4 M e 5 M). Foi traduzido e publicado por Linschotten (604).

O Roteiro de Diogo Afonso ficou clássico entre os pilotos da carreira da India.

3 M — Almanagues Astronómicos de Madrid. — Códice português anónimo da Biblioteca Nacional de Madrid (n.^o 3:349), do primeiro quartel do século XIV.

(604) Linschot — B 138.

O Roteiro (parcial) de Diogo Afonso tem em francês o título: *Cours du voyage des Indes, appointé par Diogo Alfonso, Portugais Pilote du Roy*; e ocupa os capitulos II a IV.

Linschotten atribue a um piloto anónimo a viagem de retorno da India, quando é do próprio Diogo Afonso, conforme pudemos verificar comparando-a com uma das viagens do Códice 4 M.

São sobretudo notáveis por conterem *Tábuas astronómicas solares quadrienais* — *Almanaque Perdurável* — cujo *Radix* é o ano 1307.

Registamos esta obra, de que já devidamente tratámos nos n.ºs 46 e 190, porque mostra o elevado grau de adiantamento astrológico a que já se havia chegado em Portugal nos começos do século XIV.

O dr. Jaime Cortesão ⁽⁶⁰⁵⁾ denominou êste precioso *Códice*: *Almanaques Astronómicos de Madrid*, cujo nome conservamos embora não exprima a sua origem portuguesa.

3 Ma — Alvarez (Gonçalo). — **Roteiro de Goa para Ceilão por todo setembro até 10 de outubro.* — Uma cópia dêste *Roteiro* faz parte do *Códice Cadaval (1 M)*, onde tem o n.º 41.

Calculamos que seja dos fins do século XVI ou, quando muito, dos princípios do XVII.

4 M — Alvares (Manuel). — **Regimentos portugueses da Navegação, taboas solares quadrienais para 1517-1520, e coleção de Roteiros para a Índia com uma Derrota do estreito de Meca para a Judea.* De c. 1545. — *Códice* da Biblioteca Nacional de Paris (Fonds port. n.º 56; ancien n.º 48).

Observações do dr. Jaime Cortesão, sobre a grafia da palavra *Emanuel*, convenceram-nos de que foi realmente o piloto Manuel Alvares quem colecionou êste *Códice*.

O principal *Roteiro* é extraído do de Diogo Afonso (**2 M**). Êste *Códice* deve ter sido efectuado na quinta dezena do século XVI, ou seja c. 1545.

5 M — — * — *Códice* pertencente ao historiador inglês C. R. Boxer.

Contém duas estampas coloridas na sua primeira parte, referentes aos *Regimentos da Navegação*. Pertenceu ao viajante francês A. Thevet, tendo inscrito no final, em letra que parece ser sua, o ano de 1563.

Mr. Boxer, comparando êste seu *Códice* com uma cópia do anterior (**4 M**), verificou que são muito aproximadamente iguais. Mas opina que ambos são cópias do perdido original do *Roteiro* de Diogo Afonso (**2 M**); contudo, além da grafia coeva de

⁽⁶⁰⁵⁾ Cortesão (Jaime) — B 56.

Manuel (Emanuel), registada nestas cópias, êles tratam de outros assuntos, incluindo o próprio *Roteiro da carreira da Índia*, de Diogo Afonso, que Linschotten publicou (nota 604), o que nos levou a considerar os referidos *Códices (4 M e 5 M)* como sendo realmente de Manuel Alvares.

6 M — Alvares de Almada (André). — * *Tractado breve dos rios de Guiné do Cabo-Verde, desde o rio de Sanagá até os baixos de Santa Ana de todas as nações de negros que ha na ditto costa . . . Ano 1594.* — *Códice* n.º 603 da B. P. M. P.

Não tem grande importância como *Roteiro*.

Foi impresso duas vezes, a primeira em 1733, muito truncada e sob o nome de André Gonçalves de Almada (**6 D**) e a segunda em 1841 (**1 D**).

7 M — Arte náutica, ou de Navegar. — Anónimo. *Códice* CXVI/2-23 da B. P. E. (um vol. em 4.º). Letra de seiscentos.

Contém quatro Tratados:

1.º *Dos instrumentos náuticos, e Mappas hydrographicos ou cartas de marear, e de seus usos.*

2.º *Do modo de navegar por observação dos astros, e relação de triangulos, applicados em problemas de navegação plana, obras por logarittmos e pela escalla de Gunter [Gunter].*

3.º *Da boa estimação do caminho, e das praches varias, e observações uteis á navegação.*

4.º *Da doutrina loxodromica, ou da eleição dos rumos.*

8 M — Andrade (Lucas de). — * • *Roteiro . . . de paradeiro ignorado; citado por Castilho* ⁽⁶⁰⁶⁾.

9 M — Baptista Lavanha (João). — *Trattado del arte de Navegar del S.º Ju.º Batta Lauaño.* — Ms. inserto no *Códice* n.º 1:910 da Biblioteca do Palácio Nacional de Madrid.

No primeiro fólio lê-se:

«Comiença-se a leer este trattado, del S.º Ju.º Batta Lauaño Mathematico del Rey N. S.ºr en la Academia de Madrid a 14 de Março de 1588 anos.»

⁽⁶⁰⁶⁾ Castilho — B 44, Vol. I.

Não foi escrito pelo ilustre cosmógrafo-mor; são apontamentos dum seu discípulo, que parece italiano.

O apelido do insigne português aparece em diferentes trabalhos seus, em espanhol, sob as seguintes grafias: Lavaña, Labaña, de la Baña e Alavaña.

10 M — — — — • *Taboas do lugar do sol e largura de leste, oeste 1600.* — Perdeu-se o Ms. original destas *Tábuas*, que vêm insertas nos *Códices* n.ºs 6:806 da B. N. L. (**40 M**) e de D. António de Ataíde (**36 M**).

11 M — — — — * • *Roteiro da navegação da Índia e derrotas com ha agulha ferrada debaixo da flor de lis e differensas della, e sinaes corentes de agoa, de ventos que em diuersas paragens se achão. Este derroteiro foi ho que emmendou João baptista Leuinha pollo de Vicente Roiz, e he muito certo, e tem muitas e mui boas curiosidades.* — *Códice* que o bibliófilo José Ferreira das Neves adquiriu no leilão da Livraria Nepomuceno, em cujo catálogo tinha o n.º 2:060. Mais tarde foi vendido em Paris, não se sabendo onde foi parar.

Deve ser de c. 1604.

A este *Roteiro* se refere o próprio Lavanha (**B 15**). Ver (**72 M**).

11 Ma — — — — * *De Rotero de las Islas Primeras. De Rotero de las Islas de Angoxa.* — Pequeno Ms. em espanhol, inserto no *Códice* n.º 3:176 da Biblioteca Nacional de Madrid (ver **41 M**).

Sem local, nem data, mas deve ser dos princípios do século XVII.

— — — — * Ver **72 M**.

12 M — Brito Correia (António de). — * • *Notícia dos portos enseadas, baixos necessaria para aquelles, que navegação do Porto de Lisboa até o Promontorio Sacro, e outras partes da Europa.* — *Códice*, indicado por Barbosa Machado e cujo para-deiro hoje se ignora.

13 M — Brono (Cristóvão). — *Tratado da Arte de navegar* pelo R.º P.º [...], da Companhia de Jesus. Em Lisboa no Collegio de Santo Antão da mesma Companhia. Anno Domini 16... — *Códice* CXVI/1-17 a n.º 2 da B. P. E.

Este jesuita italiano é também conhecido pelos seguintes apelidos: Bruno, Borri, Borro e Burro; mas parece que o verdadeiro é Borri.

14 M — — — — *Arte de navegar e em particular de Leste Oeste. A 19 de Março de 1628.* — *Códice* n.º 44 da B. U. C.

15 M — — — — • *Regimento que o P. [...] da Comp. de Jesus, por ordem de S. M. dá aos pilotos das naus da Índia para fazerem a experiência sobre a invenção de navegar de leste ao oeste.* — Ms. que fazia parte do n.º 263 do catálogo da Livraria do marquês de Castelo Melhor, leiloadada em 1879.

Pertenceu depois à Academia das Ciências de Lisboa, mas ignora-se onde hoje pára. João de Andrade Corvo refere-se a este trabalho no *Apêndice* incluído na obra **4 D** (Ver **97 M**).

16 M — Cabesseira (Duarte). — * • *Roteiro da Índia pera o porto pequeno de Bengalla.* — Pequeno *Códice* que pertenceu á Livraria do conde de Castelo Melhor, segundo indica Barbosa Machado, o qual o regista sob o nome de Duarte Cabreyra. Considera-se perdido.

16 Ma — — — — * — Ms. incluído no *Códice Cadaval* (**1 M**, onde tem o n.º 60).

17 M — Castro (Diogo de). — * • *Roteiro de toda a costa... do Brasil, 1681.* — *Códice* considerado perdido.

Segundo Barbosa Machado este *Códice* encontrava-se no Arquivo Real. Não o conseguimos encontrar no A. N. T. T., B. A. e B. N. L.

18 M — Castro (D. João de). — * *Roteiro da viagem que [...] fez a primeira vez que foi á Índia no anno de 1538.* — *Códice* CXV/1-24 da B. P. E., com dez estampas.

Contém notas da segunda viagem de D. João de Castro à Índia (1545).

Não é o original, hoje perdido, do ilustre navegador.

Foi reproduzido com as estampas por João de Andrade Corvo, em 1882 (**4 D**).

Na B. P. E. existe uma outra cópia (CXV/1-25) muito incompleta, mas com o *Prólogo* que falta na anterior.

Na figura 102 demos o *fac-símile* da assinatura de D. João de Castro.

19 M — — — * • *Primeiro e segundo Roteiro da Costa da Índia*. — *Códice* original que pertenceu à Livraria do conde da Barca e depois a Diogo Köpke (1834), mas cujo paradeiro se ignora.

É o célebre *Roteiro de Goa a Diu*. D. João de Castro fez duas viagens na costa da Índia, uma em 1538-1539 e a outra em 1540. O 1.º *Roteiro (Goa a Diu)* refere-se à primeira; mas o 2.º onde parará?

Este *Códice* foi reproduzido em 1843 por Diogo Köpke (**3 D**) com as 15 *Cartas* coloridas que o ilustram e êle supôs serem, bem como o *Códice*, do próprio punho do ilustre navegador.

A B. U. C. possui um precioso *Atlas* com *Cartas* coloridas do *Roteiro de Goa a Diu* e do de *Goa a Suez* (**27 M**).

A saber:

a) *Catorze Tavoas*, desde *Goa a Velha* até *Diu*, faltando a de *Goa a Nova*. Pertencem ao *Roteiro de Goa a Diu* (**19 M**).

b) *Quinze Tavoas*, desde *Çocotarâ* até *Suez*, faltando a de *Adem*. Pertencem ao *Roteiro de Goa a Suez* (**27 M**).

As *Cartas* parecem ser coevas de D. João de Castro (segundo uma nota manuscrita, no próprio *Atlas*, do malogrado professor Luciano Pereira da Silva).

20 M — — — * — *Códice*, cópia perfeitamente coeva com o anterior; pertenceu a José Maria Forjaz de Sampaio (em 1843), de Braga.

Tem nos respectivos lugares folhas em branco para as *Cartas*, que não foram desenhadas.

Pertence hoje ao comandante César Ferreira.

21 M — — — * • — *Códice* que teve o n.º 194 na Livraria do conde de Castelo Melhor, em 1843, mas cujo paradeiro se ignora. Continha *Cartas* coloridas.

Letra dos princípios do século XVII. Segundo Diogo Köpke (**3 D**) era uma cópia de valor.

22 M — — — * • — Má cópia do **20 M** feita por Fr. Lucas de S. Jerónimo Pinheiro. Também não contém *Cartas*. Ignora-se onde hoje está.

23 M — — — * — *Códice* CXV/1-26 da B. P. E. É uma má cópia do **22 M** (também sem as *Cartas*).

24 M — — — * — *Códice* n.º 423 da B. P. M. P. É também uma péssima cópia da **22 M**.

25 M — — — * — *Códice* n.º 472 da B. P. M. P. É uma desprezível cópia do anterior (**24 M**).

26 M — — — * — *Ms.* de um *Códice* do A. N. T. T. (coleção de S. Vicente, tomo 15.º).

Cópia truncada, de 1588, que contém *Cartas* a preto. Falta a *Tavoa* de Cifardam, mas tem a mais uma de Barem.

27 M — — — * *Roteiro de Goa a Suez (1541)* — *Códice* da Coleção Cotton (Tiberius D. IX) do British Museum. Contém *Cartas* coloridas. É uma cópia feita por Gaspar Luiz em 1543, ano em que o original foi entregue por D. João de Castro ao infante D. Luiz.

Parece ter existido um resumo em latim que, sob o nome de *Itinerarium maris Rubri*, foi executado pelo próprio D. João de Castro, mas o original perdeu-se, não existindo também qualquer cópia *Ms.*

O *Códice* foi traduzido em inglês, cerca de 1620, e inserido por Purchas em 1625 na sua coleção de viagens *His Pilgrines* ⁽⁶⁰⁷⁾.

O *Itinerarium* foi reproduzido em latim na coleção de Matthaeus, de 1738 ⁽⁶⁰⁸⁾; só por ela se conheceu. Dali passou às viagens de Astley ⁽⁶⁰⁹⁾, em 1746-1747; depois à coleção do abade Prévost, em tradução francesa ⁽⁶¹⁰⁾. Kammerer publicou também, em 1937, uma tradução francesa do *Itinerarium* ⁽⁶¹¹⁾.

O *Códice*, em português, e o *Itinerarium*, em latim (de Matthaeus), foram reproduzidos por António Nunes de Carvalho (**2 D**) em 1833 ⁽⁶¹²⁾. A parte portuguesa — *Códice* — desta

⁽⁶⁰⁷⁾ Purchas — B 196.

⁽⁶⁰⁸⁾ Matthaeus — B 156, Tomo II, págs. 215-254.

⁽⁶⁰⁹⁾ Astley — B 9a.

⁽⁶¹⁰⁾ Prévost — B 195.

⁽⁶¹¹⁾ Kammerer — B 120b.

⁽⁶¹²⁾ Na B. N. L. existe uma cópia do *Códice* executado pelo próprio Nunes de Carvalho.

obra foi traduzida em francês por Kammerer, que a publicou em 1936⁽⁶¹³⁾.

O *Códice* foi reproduzido em holandês em 1708⁽⁶¹⁴⁾.

Na Biblioteca Nacional de Paris existem 7 *Cartas*, a preto, desenhadas pelo próprio D. João de Castro (ver **2 D**). Todas estas, bem como algumas do *Códice*, foram reproduzidas em pequeno formato por Kammerer, na sua tradução já citada.

A B. U. C. possui um *Atlas* com *Cartas* coloridas, já referido (**19 M**).

28 M — — — * — *Códice* da casa Palmela, que o adquiriu em 1879 no leilão da Livraria Castelo Melhor. É uma cópia muita completa, acompanhada de 17 preciosas *Cartas* coloridas.

29 M — — — — *Tratado da Sphaera por perguntas e respostas a modo de diálogo*. — *Códice* n.º 1:140 da Biblioteca Nacional de Madrid.

Cópia do século XVIII dum original, hoje perdido, do segundo quartel do século XVI.

Contém muita matéria de interesse náutico, como o *Regimento das horas da noite pelo Norte, etc.*

30 M — **Cerveira de Aguilar (Marcos)**. — **Aduertencias de nauegantes*. Por o capitão Marcos serueira de Aguilar, natural desta cidade de Lx.^a e vz.^o de Setubal. — Século XVII, com figuras intercaladas no texto. *Códice* da casa Cadaval.

Tem um pequeno *Roteiro* das barras e portos de Portugal, do Cabo de S. Vicente ao de Finisterra e daquele até Cartagena.

31 M — **Cerveira Pereira (Manuel) & Fernandes (Domingos)**. — **Roteiro da Costa de Angola, e de altura de 15º e meio pera a Loanda, de como se corre a Costa, das conhecenças della, dos portos, bahias, e enseadas, ilheos, arrecifes, de suas alturas o que tudo foi visto e demarcado pelo Conquistador [...], e pelo Capitão do mar [...], Piloto mor nesta Armada, a qual demarcação vai posta e arrumada em hum papel a este junto, anno de 1617*. — *Códice* CXVI/1-39 a n.º 1 da B. P. E.

⁽⁶¹³⁾ Kammerer — B 120a.

⁽⁶¹⁴⁾ Naaukerig — B 164a.

Pequeno caderno arrancado de um livro. Não tem o papel da *demarcação*, que no título indica.

32 M — **Cintra (Vicente de)**. — * *Roteiro de Goa para Moss.*º [*Moçambique*]. — *Códice* hoje perdido.

É citado por Gaspar Manuel no seu *Roteiro da Índia* (pág. 52 da obra **22 D**). Como este último é de c. 1604, o de Cintra devia ser do fim do século XVI.

32 Ma — — — * — Ms. incluído no *Códice Cadaval* (**1 M**, sob o n.º 31). É uma cópia do anterior.

33 M — *Códice anónimo* (com um *Tratado da Esfera*). — Pertence à Biblioteca de Leyden, Holanda (V. G. G. Q 17. *Codex Lusitanicus de Astronomia*).

34 M — *Códice Bastiam Lopez*. — Meados do século XVI. Pertence ao historiador inglês C. R. Boxer; julgamos ter anteriormente feito parte da Livraria do conde da Ponte.

Contém os *Regimentos náuticos portugueses*, as famosas *Tábuas quadrienais da declinação*, para 1517-1520, e figuras coloridas.

Tem uma nota do piloto Bastiam Lopez, datada de 1560; por isso, como não tem título, indicamo-lo sob o nome deste piloto.

34 Ma — **Códice Cadaval* — Ver **1 M**.

34 Mb — **Códice Castelo Melhor* — Ver **42 M**.

35 M — **Códice CXVI/1-39 a n.º 3 da B. P. E.* — Contém:

a) *Roteiro* de Afonso Gonçalves de Viana & Sebastião Martins (**59 Ma**).

b) Dois pequenos *Roteiros de viagens para o Pará*, anónimos (**94 Ma** e **94 Mb**).

Letra do século XVII.

36 M — **Códice de D. António de Ataíde*, — Primeira metade do século XVII. Pertence ao historiador G. R. Boxer, que sobre ele publicou uma interessante notícia⁽⁶¹⁵⁾.

⁽⁶¹⁵⁾ Boxer — B 31.

O precioso *Códice* foi coligido ou mandado organizar por D. António de Ataíde, posteriormente à sua viagem à Índia na nau *Nossa Senhora de Guadalupe* (ver as alíneas 5 e 6 de **46 M**). O último ano que cita é o de 1631.

Começa por um *Roteiro da Índia*, com transcrições do de Gaspar Ferreirão Reimão (**16 A**), algumas do *Roteiro* de Diogo Afonso (**2 M**) e de outros pilotos. Contém importantes observações pessoais de D. António (ver **46 M**).

Traz ainda um *Roteiro da viagem para Malaca na monção de Abril*, transcrito de Manuel de Figueiredo (**18 A**) e o começo dos *Roteiros do Brasil* (**19 A**) deste mesmo cosmógrafo-mor.

Tem mais *Cartas* coloridas do que o de Reimão; entre elas é digna de registo a da *Ilha de Madagascar* (fig. 111), que talvez seja obra do cartógrafo Luiz Teixeira.

Contém alguns dos *Regimentos náuticos*, observações sobre a *agulha de marear* e as *Tábuas da largura de leste-oeste*, de *Baptista Lavanha* (**10 M**), e a *das Amplitudes* de Manuel de Figueiredo (**20 A**).

Na figura 142 damos o *fac-símile* da assinatura de D. António de Ataíde; na figura 110 demos o da sua rubrica.

FIGURA 142

Fac-símile da assinatura de D. António de Ataíde.

(De uma certidão passada por D. António em 6-11-1619, existente na B. A. — 51-VII-49, Fol. 413).

37 M — **Códice* n.º 58 da Biblioteca Nacional de Paris (Fonds port. n.º 58; ancien n.º 49). — Importante *Códice* de autor anónimo, de fins do século XVI ou princípios do XVII. Contém:

- a) *Conselhos aos navegadores e Tratado de Arte nautica* (Fols. 2 a 36).
- b) *Roteiros das Indias, de China, etc.* (Fols. 37 a 102), **94 Me.**
- c) *Relação duma viagem, efectuada em 1595, de Malaca a Borneo e a Manilla* (Fols. 103 a 106).
- d) *Roteiros das costas e das ilhas do mar da China* (Fols. 107 a 138), **94 Md.**

No Fol. iv. tem a assinatura de Guaspar Moreira.

38 M — **Códice* n.º 1:507 da B. N. L. — Contém:

- a) *Roteiro* de Manuel Gaspar (**57 Ma**).
- b) *Roteiro* (2.º) de Vicente Rodrigues (**91 Ma**).
- c) *Roteiro da Viagem e costa de todo o Brasil, etc.* (**92 Mb**).
- d) *Roteiro que conta desda Ilha de Santa Caterina ate o Rio da Prata* (**94 Mc**).

O *Códice* é todo da mesma letra, excepto o último *Roteiro*. É curioso indicar que foi adquirido pela B. N. L. em 1898, parecendo ser o que sob a cota CXVI/1-6 pertenceu há anos à B. P. E.

39 M — **Códice* n.º 6:651 da B. N. L. — Contém:

- a) *Roteiro* (2.º) de Vicente Rodrigues (**91 Mb**).
- b) *Roteiro* de Gaspar Manuel, de Vila do Conde (**67 Ma**).

Foi reproduzido por Gabriel Pereira em 1898 (**22 D**).

40 M — **Códice* n.º 6:806 da B. N. L. — Letra de meados do século XVII.

Contém:

- a) *Tábuas do lugar do Sol e largura de leste-oeste* de Baptista Lavanha (**10 M**) e a *das Amplitudes* de Figueiredo (**18 A**). *Tábuas solares quadrienais. Regimentos do Sol, do Norte e do Sul*, com algumas figuras coloridas.
- b) *Roteiro* de Aleixo da Mota (**74 Ma**), com a reprodução parcial do de Mesquita Perestrelo (**69 Ma**).
- c) *Roteiro de Lisboa a Malaca e retorno, com várias advertências de interesse náutico*, de autor anónimo (**93 Ma**).
- d) *Regimentos em verso do Sol e do Sul* (nota 199-b), observados com a balestilha.
- e) *Regras para tomar a estrêla Norte e a Sul com a balestilha*.
- f) *De Rota das Ilhas Terceiras, e Assores, etc.* (**44 Ma**).

Os *Roteiros* indicados nas alíneas b) e c) foram reproduzidos por Gabriel Pereira em 1898 (**22 D**).

41 M — **Códice* n.º 3:176 da Biblioteca Nacional de Madrid. — Letra do século XVII. Contém:

- a) *Roteiro de André Simões (103 Ma).*
- b) *Idem (103 Mb).*
- c) *Roteiro da Índia*, de Manuel Monteiro & Ferreira [Reimão] & João Baptista Lavanha? (72 M).
- d) *De Rotero de las Islas Primeras*, de Baptista Lavanha (11 Ma).
- e) (2.º) *Roteiro da Índia*, de Vicente Rodrigues (92 M).

41 Ma — **Colecção de Roteiros do Livro de Marinharia*, c. 1530. — Ms. do *Códice (62 M)*, publicado em 1903 (7 D).

Esta notável colecção não é da autoria de João de Lisboa.

42 M — * • *Colecção de Roteiros dos mares da Índia (Códice Castelo Melhor)*. — Este *Códice*, com 103 *Roteiros* e *descrições de viagens*, foi vendido em 1879 no leilão da Livraria Castelo Melhor, em cujo catálogo tinha o n.º 257, ignorando-se onde hoje existe.

Deve ser muito semelhante ao precioso *Códice Cadaval (1 M)*.

43 M — *Considerações sobre a declinação da agulha magnética*. — Ms. que faz parte do *Códice CX/2-18* da B. P. E. (ver **85 M**).

Segundo amável comunicação do doutor Lopes da Silva, antigo director da B. P. E., a letra dêste Ms. é do século XVI. Não o pudemos ainda examinar para verificação do que contém; mas não compreendemos que trate da *declinação (da agulha magnética)*, termo ainda desconhecido no século XVI.

44 M — **Costa (Padre Francisco da)**. — *Tratado da Hidrografia e Arte de Navegar* — *Códice* pertencente ao historiador inglês C. R. Boxer.

Letra dos fins do século XVI até princípios do XVII. É trabalho muito interessante, adornado com 12 desenhos à pena; contém 68 capítulos. (Ver **117 M**).

44 Ma — **De Rota das Ilhas Terceiras, e Assores, Madeira, Canarias, e de Cabo Verde*. — Pequeno Ms. anónimo que faz parte do *Códice n.º 6:806 da B. N. L. (40 M)*.

Deve ser dos meados do século XVII.

45 M — **Diários da Navegação, ou das viagens á Índia, de varias naus de 1595 a 1603*. — *Códice* pertencente à Academia das Ciências de Lisboa.

Interessantes *Diários da carreira da Índia*, com inúmeras observações pessoais, roteiristas, dos respectivos pilotos.

Acabam de ser reproduzidos sob a direcção de Quirino da Fonseca (**4 Da**).

Contém os *Diários* das seguintes seis viagens:

- 1) *Nau S. Martinho, 1597* — Lisboa para a Índia, por dentro (W) de S. Lourenço. Pertencia à armada do capitão-mor D. Afonso de Noronha, sendo capitânia a nau N.ª S.ª do Castelo. Era piloto Gaspar Ferreira (Reimão), que fazia a sua 2.ª viagem neste cargo. Partira de Lisboa a 5 de Abril de 1597, chegando a Goa a 26 de Setembro do mesmo ano.
 - 2) *Nau S.ª M.ª do Castelo, 1597-98*. — Goa para Portugal, por dentro (W) de S. Lourenço. Capitânia de D. Afonso de Noronha; piloto Gaspar Ferreira (Reimão). Foi a 1.ª viagem por dentro após 70 anos de se fazer por fora. Saiu de Goa em 21 de Dezembro de 1597, chegando a Lisboa em 1 de Agosto de 1598.
 - 3) *Nau N.ª S.ª da Conceição, 1600*. — De Cochim para Portugal, por fora (E) de S. Lourenço. Piloto João Ramos. Partiu a 17 de Janeiro de 1600, chegando em Agosto do mesmo ano.
 - 4) *Nau S. Mateus, 1603*. — Do Cabo da Boa Esperança para a Índia, por fora (E) de S. Lourenço. Piloto Simão Castanho. Saída a 27 de Julho de 1603, chegada em Outubro do mesmo ano.
 - 5) *Nau S. Pantaleão, 1595*. — Lisboa para a Índia, por dentro (W) de S. Lourenço. Capitânia da armada de Aires de Miranda; piloto Gaspar Ferreira (Reimão), que fazia a sua 1.ª viagem como piloto. Partida a 12 de Abril de 1595, chegada a Cochim em 22 de Setembro do mesmo ano.
 - 6) *Nau S. Pantaleão, 1596*. — Viagem de retorno, por fora (W) de S. Lourenço, com o piloto Gaspar Ferreira (Reimão). Partida a 6 de Janeiro de 1596, chegada em 8 de Agosto do mesmo ano.
- No final dos *Diários* vêm as demarcações da agulha das 1.ª, 5.ª e 6.ª viagens.

46 M — **Diários da Navegação, ou das viagens à Índia, de várias naus de 1608 a 1612*. — *Códice* pertencente ao Arquivo Histórico Militar.

Abranje igualmente os *Diários* de seis viagens, muito anotados, com algumas *vistas* de terra e pequenos *croquis* de baixos, etc.

Contém os *Diários* das seguintes viagens:

- 1) *Nau St.º António, 1608-1609*. — Lisboa para a Índia, por dentro (W) de São Lourenço. Com o vice-rei Rui Lourenço de Távora, sendo piloto Gaspar Ferreira (Reimão). Partiu do Tejo em 24 de Outubro de 1608, chegando à Índia em 31 de Agosto de 1609.
- 2) *Nau N.ª S.ª da Penha de França, 1610*. — Goa para o reino, por dentro (W) de São Lourenço, sendo capitão André Furtado de Mendonça

e piloto Manuel Leitão. Partiu de Gôa em 2 de Janeiro de 1610, chegando ao Tejo em 6 de Julho do mesmo ano.

3) *Nau N.^a S.^a da Piedade*, 1609. — Lisboa para a Índia, por dentro (W) de São Lourenço. Capitânia de D. Manuel de Meneses, sendo piloto Simão Castanho. Partiu do Tejo em 22 de Março de 1609, chegando à Índia em 20 de Novembro do mesmo ano.

4) *Nau N.^a S.^a da Piedade*, 1610. — Gôa para Portugal, por fora (E) de São Lourenço. Capitânia de D. Manuel de Meneses, sendo piloto Simão Castanho. Partiu de Gôa em 19 de Janeiro de 1610, chegando ao Tejo em 13 de Agosto do mesmo ano.

5) *Nau N.^a S.^a de Guadalupe*, 1611. — Lisboa para a Índia, por E de São Lourenço. Capitânia de D. António de Ataíde, sendo piloto Simão Castanho. Partiu do Tejo em 8 de Março de 1611, chegando a Gôa em 12 de Setembro do mesmo ano.

6) *Nau N.^a S.^a de Guadalupe*, 1612. — Gôa para o reino, por fora (E) de São Lourenço. Capitânia de D. António de Ataíde, sendo piloto Simão Castanho. Partiu de Gôa em 16 de Janeiro de 1612, chegando ao Tejo em 21 de Agosto do mesmo ano.

Os dois últimos contêm observações roteiristas de D. António de Ataíde do mais elevado interesse náutico (ver 36 M).

47 M — Dias [Samatra?] (António). — * • Roteiro de Samatra. c. 1520? — Códice citado por Sousa Viterbo ⁽⁶¹⁶⁾, hoje perdido.

48 M — Do Astrolábio. — Códice anónimo, n.º 250 da B. P. M. P.

O dr. António Barbosa ⁽⁶¹⁷⁾ identificou este Códice como sendo uma tradução da obra *De astrolabo catholico* (1556), de Gema Frisio, executada por um desconhecido.

49 M — Do Radio Astronomico. — Pequeno Ms. anónimo do Códice n.º 2:063 da Colecção Egerton do British Museum (Fols. 260 a 278). Ver 50 M.

Letra de fins do século XVI até princípios do XVII ⁽⁶¹⁸⁾.

50 M — Do uso do Quadrante. — Pequeno Ms. anónimo do Códice n.º 2:063 da Colecção Egerton do British Museum (Fols. 257 a 259). Ver 49 M.

⁽⁶¹⁶⁾ Sousa Viterbo — B 224.

⁽⁶¹⁷⁾ Barbosa — B 19.

⁽⁶¹⁸⁾ Notícia colhida em:
Tovar — B 234.

Letra de fins de quinhentos até princípios de seiscentos ⁽⁶¹⁹⁾.

51 M — Estancel (Valentim). — *Typhus Lusitano ou Regimento nautico novo, o qual ensina tomar as alturas, descobrir os meridianos, e demarcar as uariaçoens da agulha a qualquer hora do dia e noite. Com hum discurso practico sobre a navegação de Leste a Oeste.* Composto pelo Padre [...], da Companhia de Jesus. Lisboa. — Códice n.º 2:264 da B. N. L., do fim do século XVII.

Descreve um instrumento que denomina *Polimetro*, de interesse astronómico e náutico. Trata da *agulha de marear* e sua *variação*, e discorre sobre a *navegação de leste-oeste (longitude)*.

— **Fernandes (Domingos).** — Ver Cerveira Pereira (Manoel), 31 M.

52 M — Fernandes (Simão). — • *Regimento da navegação* (ou *Regimento da Arte de Navegar?*). Lisboa, 1534 — Códice hoje perdido.

A sua publicação foi autorizada por alvará de D. João III, de 23 de Dezembro de 1534. Em carta do dia seguinte, do rei ao conde da Castanheira, declarava o soberano:

«Encomendo-vos que com o dito Pero Afonso [d'Aguiar], e da maneira que vos parecer bem, pratiqueis no dito Regimento, e asy na Regra que os pilotos hão de ter no tomar da altura, de que a dita carta também faz menção.»

O alvará e a carta de D. João III vêm publicados em *Letters of John III* ⁽⁶²⁰⁾; o alvará tem o n.º 146 (pág. 190) e a carta o n.º 147 (págs. 190 e 191).

Ignora-se se foi publicado o *Regimento* do ilustre cosmógrafo e astrónomo de D. João III, visto que até hoje ainda não foi encontrado exemplar algum.

53 M — Fernandes (Valentim). — * *Roteiro da Africa* — Ms. que faz parte do Códice de Valentim Fernandes existente na Biblioteca do Estado, em Munich (Cod. Hisp. 27) ⁽⁶²¹⁾.

⁽⁶¹⁹⁾ Notícia colhida em:

Tovar — B 234.

⁽⁶²⁰⁾ *Letters of John III* — B 134.

⁽⁶²¹⁾ Para a descrição do Códice, ver:
Fontoura da Costa — B 84.

Escrito em linguagem arcaica, é o mais antigo *Roteiro* conhecido, que deve vir ainda do século XV.

Valentim Fernandes reproduziu-o entre 1506 a 1508 de qual-quer ignorado *Ms.* anterior, que devia andar nas mãos dos ma-reantes coevos.

Compõe-se de duas partes:

- 1.^a) *Este liuro he de rotear etc.* (fig. 94).
- 2.^a) *O livro de rotas do Castelo de S. Jorge.*

O *Roteiro* vai desde o Cabo Finisterra ao Cabo Formoso, no delta do Níger.

Na B. N. L. existe uma preciosa cópia (Iluminados, n.º 154) dêste *Códice*, feita em 1843 para o rei D. Luiz.

Na figura 93 demos o *fac-simile* duma das assinaturas conhe-cidas de Valentim Fernandes.

54 M — Ferreira Reimão (Gaspar). — **Roteiro da Car-reira da India com seus caminhos & derrotas sinais e auguagés & differencas d'agulha tirado dos que escreveo Vicente Rodrigues & Diogo Afonso pillotos antigos, Gora nuoa mente acrecentado á Viagẽ de Goa, pordentro de S. Lourenço & Moçambique, & outras cousas, & advirtencias, por Gaspar ferreira Reimão, pilloto moor destes Reynos d Portugal por el Rey Nosso señor — Códice n.º 1:333 da B. N. L.*

Em geral não usava o apelido Reimão.

Este *Códice* é cópia do *Roteiro* do mesmo autor, impresso em 1612 (**16 A**) ou do próprio original manuscrito (hoje perdido)?

Contém também *Cartas* coloridas, como o impresso, mas em maior número (sete).

É possível que este *Códice*, adquirido pela B. N. L. em 1898, seja o que pertenceu à B. U. C., onde não existe desde 1892.

Conservam-se ainda quatro notáveis *Diários da Navegação da carreira da India*, com Gaspar Ferreira Reimão como primeiro pilôto; sendo três (1596, 1597 e 1597-1598) na obra **45 M** e um (1608-1609) na **46 M**.

Ver: **74 M**.

== — — — Ver Monteiro (Manuel), **72 M**.

55 M — Fonseca Coutinho (Luiz da). — *•Arte da Agu-lha fixa, e do modo de saber por ela a longitude [c. 1608] —*

Códice cujo paradeiro se ignora. Segundo Barbosa Machado havia sido oferecido ao Conselho Real.

Coutinho foi um dos mais dedicados defensores do espantoso processo da *determinação da longitude pela variação da agulha*.

No Archivo General de Indias, de Sevilha, existem vários documentos a este respeito (Pat. 262, Ram. 4 — Papeles de la Aguja fija de Luiz da Fonseca Coutinho); entre êles há um muito interessante de João Baptista Lavanha.

Na B. A. (51-VIII-21) também existe outro documento do cosmógrafo-mor Lavanha sobre o mesmo assunto.

56 M — Franco (Domingos). — ** Nova derrota para a navegação do maranhão.* — Primeira metade do século XVII. *Códice* citado por Barbosa Machado como tendo sido publicado no *Regimento de Pilotos*. Ignora-se onde pára.

Deve ser às obras de Mariz Carneiro que Machado se refere; desta forma seria uma apropriação do cosmógrafo-mor (**26 A** e **27 A**).

57 M — Galego (João). — **Pequeno Roteiro.* — É em espanhol e existe no Arquivo dos Medicis, em Florença.

É de c. 1570.

Foi impresso em Florença no ano de 1862 e em Portugal (em português) no ano de 1894, sob o título que a obra **5 D** indica.

57 Ma — Gaspar (Manuel). — **Libro universal de der-rotas, alturas, longetudes, e conhecenças de todas as navegações destes Reinos de Portugal e Castella, Indias Orientaes, e Occiden-taes; o mais cupioso e claro que pode ser, em serviço dos nave-gantes; ordenado por pilotos consumados nesta sciencia, e ver-tudes de aproveitar, em serviço de Deos.* Em Lisboa, o primeiro de Março 1594. — *Ms.* que faz parte do *Códice* n.º 1:507 da B. N. L. (**38 M**).

A-pesar do título ser em português, os *Roteiros* são em espa-nhol. Contém alguns desenhos sem o menor valor. Ocupa 84 Fols. do *Códice*.

Os *Roteiros*, pouco importantes, referem-se às derrotas de portos espanhóis para as Índias ocidentais e ilhas de Cabo Verde. Acreditamos que seja uma cópia de quaisquer outros espanhóis.

58 M — Godinho (Manuel). — * ● *Roteiro de Maluco (Molucas)* 1519. — Ms., hoje perdido, citado por Sousa Viterbo.

59 M — Gonçalves (Manuel), o Regefeiro de Leça. — * *Roteiro de Pernambuco ao Maranhão. Tornado que fizemos da Capitania de Pernambuco com a Armada em que veyo por Capitão mor Alexandre de Moura a conquista do Maranhão e trouxe por piloto na capitana a [. . .].* 1615. — Pequeno Ms. que faz parte do *Códice* Add. n.º 28:461 do British Museum (Fols. 179 a 181).

O autor do *Roteiro* é o piloto Manuel Gonçalves ⁽⁶²²⁾.

59 Ma — Gonçalves de Viana (Afonso) & Martins (Sebastião). — * *Roteiro do Rio Grande para o Maranhão, por [. . .], e [. . .], Pilotos da Costa* — Pequeno Ms. que faz parte do *Códice* CXVI/1-39 a n.º 3 da B. P. E. (**35 M**).

Letra do século XVII.

59 Mb — — — * — Faz parte do *Códice* n.º 3:015 (Fols. 176-181) da Biblioteca Nacional de Madrid (ver **60 M** e **84 M**). Letra do século XVII.

60 M — Gonçalves Pacheco (António). — * *Descrição da cidade e da barra de Parahiba* — Pequeno Ms. do *Códice* n.º 3:015 (Fols. 131-133) da Biblioteca Nacional de Madrid (ver **59 Mb** e **84 M**).

61 M — Lemos (Francisco de). — * ● *Descrição da Costa de Guiné e Situação de todos os Portos, e rios della, e Roteiro para se poderem nauegar todos seus Rios.* — *Códice* do século XVII citado e consultado por Castilho ⁽⁶²³⁾.

Barbosa Machado declara que este *Códice* pertencia à Livraria dos P.P. Theatinos (Caetanos).

Ignoramos onde foi parar.

62 M — Lisboa (João de). — * *Livro de Marinharia. Tratado da Agulha de Marear de [. . .].* — Precioso *Códice* pertencente à Livraria da casa Palmela.

⁽⁶²²⁾ Colhido em:

Tovar — B 234.

⁽⁶²³⁾ **Castilho — B 44**, Vol. I, págs. XXXVIII e XLVI.

É da segunda década do século XVI. Inclue também *Roteiros da Africa* e o primeiro, muito rudimentar, de Lisboa à Índia. Termina por uma notável colecção de *Roteiros* de c. 1530 (**41 Ma**), que não são de João de Lisboa.

Contém também as *Tábuas quadrienais da declinação*, para 1517-1520, do *Regimento de Évora* (**44 A**).

É um excelente guia para o conhecimento da *Marinharia dos Descobrimentos*.

No mesmo *Códice* estão encadernados dezoito *Cartas* iluminadas de Vaz Dourado, anteriores a 1568.

O *Livro de Marinharia* foi impresso, sem as *Cartas*, em 1903 (**7 D**), a expensas do 3.º duque de Palmela, que generosamente prestou à ciência um valiosíssimo serviço.

63 M — *Liuro de rrotear de portugal para a India e da India para todas as partes que sam descubertas. — Pequeno *Códice*, de autor anónimo, do Archivo General de Indias, Sevilla. (Indiferentes, n.º 1:530). Letra da primeira metade do século XVI.

A parte mais importante dêste pequeno *Roteiro*, é o das *Ilhas Madura e Java*, o qual é muito semelhante ao dos *Roteiros* do *Livro de Marinharia* (**41 Ma**) que se ocupa do mesmo assunto.

64 M — Lopes (André). — * ● *Roteiro ou carta de marear* — *Códice* citado por Barbosa Machado; não se sabe onde hoje está.

André Lopes, piloto dos fins do século XVI ou começos do XVII, é citado pelo piloto anónimo (c. 1560), dos *Roteiros de Lisboa a Malaca, etc.* (pág. 177 da obra **22 D**).

65 M — Lopes de Sousa (Pero). — * *Navegação q fez [. . .] no descobrimento da costa do brasil militando na capitania de Martim Aº de sousa, seu irmão: na era da emcação de 1530.* — Precioso *Códice* pertencente à B. A. (51-IX-17).

Embora truncado é cópia quinhentista do original hoje perdido.

Foi reproduzido em 1847 (**9 D**), 1861 (**10 D**), 1867 (**11 D**) e 1927 (**12 D**).

Varnhagen reproduziu-o em 1839 (**8 D**) servindo-se duma

cópia do século XVIII, hoje perdida, e completando-o com o final dêste *Códice* **65 M**.

Na Livraria do bispo-conde D. Francisco de S. Luiz (1839) também existiu uma cópia moderna, truncada, cujo paradeiro se ignora.

66 M — Luiz (Lázaro). — *Liuro de Todo ho Vniverço. E foi feito na era de mil he quinhentos e sesêta e tres anos* (1563). — Admirável *Atlas* iluminado, pertencente à Academia das Ciências de Lisboa.

Compõe-se de 10 fôlhas de pergaminho, contendo as duas primeiras os *Regimentos do Norte*, e respectiva *Roda*, e do *Cruzeiro do Sul*; o «*Regimento do sol com suas regras pela conta de sima*», e as célebres *Tábuas quadrienais da declinação*, para 1517-1520, do *Manual de Évora* (**44 A**).

67 M — Manuel (Gaspar), de Vila do Conde. — * • *Roteiro e advertencias da navegação da carreira da India, feito e emendado por* [...]. c. 1604. — *Códice* que pertenceu à Livraria do conde da Ponte, segundo indica Barbosa Machado. Ignora-se o destino que teve.

67 Ma — — * — Ms. inserto no *Códice* n.º 6:651 da B. N. L. (**39 M**).

Foi reproduzido por Gabriel Pereira em 1898 (**22 D**).

— — **Martins (Sebastião).** — * Ver Gonçalves de Viana (Afonso), **59 Ma** e **59 Mb**.

68 M — Martins Reis (Domingos). — * • *Roteiro da Costa do Brasil, do Rio grande, e toda a Costa do Maranhão até o Grão Pará.* — *Códice* que Barbosa Machado indica que pertencia à Livraria Castelo Melhor. Ignora-se onde pára.

68 M — Mesquita Perestrelo (Manuel de). — * *Roteiro dos portos, derrotas, alturas, cabos, conhecenças, resguardos e sondas, que a per toda a costa desdo Cabo de boa esperança até o das correntes. Dedicado a El-Rey D. Sebastião.* 1756. — *Códice* CXV/1-23 da B. P. E., cópia do original hoje perdido.

Contém oito *vistas* coloridas das *conhecenças* da terra e uma bela *Carta*, também colorida, de tôdas as costas exploradas ⁽⁶²⁴⁾.

O piloto Aleixo da Mota, no seu *Roteiro* (**22 B** e **74 Ma**), transcreve uma parte do de Manuel de Mesquita, a qual foi reproduzida em tôdas as obras que publicaram o de Aleixo da Mota.

D'Après de Mannevillele reproduziu em francês todo o *Roteiro* de Manuel de Mesquita ⁽⁶²⁵⁾.

70 M — — * — Ms. que faz parte do *Códice* n.º 482 da B. P. M. P.

É cópia do anterior, sem as *vistas* nem a *Carta*.

71 M — — * — *Códice* do British Museum (Add. 16:932). Contém as oito *vistas*, coloridas, do *Códice* **70 M**, e a *Carta*, também colorida, em menor escala e abrangendo Madagascar. É também uma cópia, mas talvez mais antiga do que a **69 M**.

Foi reproduzido em 1898, com a tradução inglesa, por Theal (**12 Da**).

O visconde de Santarém ⁽⁶²⁶⁾ examinou um Ms. dêste *Roteiro*, que talvez seja o actual *Códice* (**71 M**).

72 M — Monteiro (Manuel) & Ferreira [Reimão] (Gaspar) & Baptista Lavanha (João)? — * *De Rotas de la navegacion de la India con la aguja que tenga los hierros debaxo flor de lis y de sus diferencias y variaciones e assi mismo las señales corrientes i vientos que en diversos parages se hallan. Hecho en Lisboa por Manuel Montero; Gaspar ferrera [Reimão] Pilotos de la carrera de la India. Estando presente Juan Bautista de Labaña Cosmógrafo mayor del Rey nuestro señor en los Reynos de Portugal a 25 de Março de 1600.* — Ms. inserto no *Códice* n.º 3:176 da Biblioteca Nacional de Madrid (**41 M**).

É curioso notar que o título dêste *Roteiro*, cópia em espanhol de um ignorado original português, se parece muito com o do *Roteiro da India* de Baptista Lavanha (**11 M**), hoje perdido. Contudo a presente cópia é muito aproximadamente resumida do *Roteiro* de Ferreira Reimão (**16 A**), sem as respectivas *Cartas*.

⁽⁶²⁴⁾ A *Carta* foi reproduzida em:

Baía de Lourenço Marques — B 13.

⁽⁶²⁵⁾ *Mannevillele* — B 147 e B 148.

⁽⁶²⁶⁾ *Santarém* — B 214.

Esta cópia termina por quatro nomes, assim dispostos:

Vasco Fernandes	Juan Bautista
Cesar	Lavaña
Manuel Montero	Gaspar ferrera

Ignoramos quem seja o César, será o copista-tradutor?

73 M — Morais (Belchior). — * ● *Roteiro de Portugal para a Índia e da Índia para Portugal* — Ms. de 1576.

Ignora-se onde pára.

Citado por João Baptista da Silva Lopes ⁽⁶²⁷⁾.

74 M — Morais de Macedo (Gaspar de). — * ● *Roteiro da navegação, e carreira da Índia com seus caminhos, e derrotas, sinais e aguagens, e diferenças da agulha; tirado do que escreveo Vicente Rodrigues, e Diogo Affonso Pilotos antigos acrecentado com a viagem de Goa por dentro de S. Lourenço e mosabique com outras cousas, e advertencias.* — *Códice* que pertenceu à Livraria da casa Lafoens, onde já não existe, não se sabendo onde foi parar.

O seu título é muito semelhante ao do *Roteiro* de Gaspar Ferreira Reimão (**16 A** e **54 M**). Seria uma cópia?

74 Ma — Mota (Aleixo da). — * *Roteiro da carreira da Índia, c. 1621.* — Ms. que faz parte do *Códice* n.º 6:806 da B. N. L. (**40 M**).

Transcreve parcialmente o *Roteiro* de Manuel de Mesquita Perestrelo (**69 M**).

Foi reproduzido, com o **93 Ma**, por Gabriel Pereira em 1898 (**22 D**); e foi traduzido e publicado em francês, por Thevenot ⁽⁶²⁸⁾.

Foi utilizado pelos Pimentéis (**37 A**, **43 A** e **15 D** a **18 D**) que dêle reproduzem passagens completas.

75 M — Nunes (Pedro). — *Traité que le docteur Pedro Nunès fit sur certains doubts de la navigation, adressé au roy nostre souverain et seigneur, etc.*

⁽⁶²⁷⁾ Silva Lopes — B 218, pág. 143.

⁽⁶²⁸⁾ Thevenot — B 233. A tradução da ed. de 1663 é de Grand-maison.

Seguido de:

Traité que le docteur Pierre Nunès, cosmographe du Roy nostre sire, a faict pour la deffence de la carte de naviguer, avec le régiment de la hauteur, adressé à moult illustre et excellent prince l'infant don Louys.

Códice n.º 1:338 (ancien fonds français) da Biblioteca Nacional de Paris. Tradução anónima dos dois *Tratados* de Pedro Nunes, que acompanham o seu *Tratado da Sphera* de 1537 (**32 A**).

O *Códice* começa pelas *Tábuas solares* de Pedro Nunes, que Brocard ⁽⁶²⁹⁾ diz serem para 1533-1536, o que nos parece engano do copista visto que as do *Tratado da Sphera* são para o quadriênio seguinte (ver **32 A**).

Ignora-se quando foi feita esta tradução francesa, mas deve ser anterior a «6 Janvier 1562», data que vem registada no final do interessante *Códice*.

No Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra existe uma cópia moderna dêste *Códice*. Segundo amável comunicação do dr. Pacheco de Amorim as *Tábuas solares* desta cópia têm também a indicação de serem para 1533-1536, mas os *lugares do Sol* são os mesmos do *Tratado da Sphera*, o que confirma o que dissemos sobre o *Códice* de Paris.

76 M — — — Ms. que faz parte do *Códice* n.º 183 da Biblioteca de Soissons (França). É copiado do *Códice* anterior (**75 M**).

Não contém as *Tábuas solares*.

O *Códice* n.º 183 tem anexo um trabalho sobre um *anel astronómico*, que Rodolfo Guimarães ⁽⁶³⁰⁾ supõe não ser devido a Pedro Nunes.

O grande cosmógrafo-mor, no final da sua obra *De Crepusculis* (Lisboa, 1542), menciona os seguintes trabalhos (de interesse náutico) por êle escritos:

a) *Tratado sobre o astrolábio.*

b) *Tratado do planisfério geométrico.*

⁽⁶²⁹⁾ Brocard — B 34.

⁽⁶³⁰⁾ Guimarães — B 109.

c) *Tratado da maneira de delinear o globo para uso da Navegação.*

de que promete as respectivas edições.

Se deixou estes trabalhos em Ms. nunca foram infelizmente encontrados.

Também o padre Simão de Vasconcelos (*Chronica da Companhia*, Liv. I, Cap. 14) indica um *Roteiro do Brasil*, de Pedro Nunes; mas nunca deve ter existido, por isso que o ilustre matemático, que jamais embarcou, era suficientemente probo para não escrever sobre tal assunto.

77 M — — & Vaz Fraguoso (Pedro). — **Códice* de c. 1560, que pertenceu à Livraria Maggs Bros (n.º 15 do catálogo n.º 508), que o vendeu para a Índia.

Contém interessantes elementos de *Navegação* e vários *Roteiros do Oriente*, os quais devem ter sido coleccionados por Pedro Vaz Fraguoso.

Igualmente encerra uma *ementa* das naus da Índia de 1498 a 1556.

Termina por vinte páginas sobre *Navegação*, em letra diferente das anteriores e apresentando um aspecto mais científico, as quais, segundo Maggs, podem ter sido ditadas ou escritas pelo próprio cosmógrafo-mor Pedro Nunes.

Vaz Fraguoso era vedor da Fazenda da Índia em 1545, segundo êle declara neste *Códice*, e vem citado como tal em carta de D. João III ⁽⁶³¹⁾.

78 M — Pacheco Pereira (Duarte). — * ● *Esmeraldo de Situ Orbis, feito e composto por [...], Cavaleiro da Caza del Rey Dom Joam II de Portugal, que Deos tem; derigido a ho muito alto, poderoso Principe e Serenissimo Senhor Rey D. Manoel Nosso Senhor o 1.º deste nome, que reynou em Portugal.* — Precioso *Códice original* que pertenceu à Livraria do marquês de Abrantes e hoje se considera perdido.

Era ornado com dezasseis belas *Cartas* iluminadas e vários *desenhos*.

Obra notabilíssima, escrita de 1505 a 1508, contendo várias observações sobre *Cosmografia* e *Navegação*; um admirável Ro-

⁽⁶³¹⁾ *Letters of John III* — B 134, pág. 219.

teiro africano desde aquem Bojador — único que o contém — até ao Rio do Infante, onde ficou incompleto; e interessantes dados sobre os *descobrimientos* anteriores à primeira viagem do Gama.

Na figura 96 damos o *fac-símile* da assinatura de Duarte Pacheco.

79 M — — * — *Códice* CXV/1-3 da B. P. E.

É cópia do anterior, sem as *Cartas* e os *desenhos*, tendo sido escrito em meados do século XVIII.

Foi impresso em 1905, sob a direcção de Augusto Epifânio da Silva Dias (14 D).

80 M — — * — *Códice* n.º 888 da B. N. L.

É também uma cópia, que parece ter sido tirada da anterior.

Julgamos que este *Códice* pertenceu à B. P. E., onde tinha a cota CXV/1-4, e donde saiu para o antigo Ministério do Reino em 4 de Setembro de 1844.

Foi impresso em 1892, sob a direcção de Rafael Eduardo de Azevedo Basto (13 D).

Nota — Foi publicado em inglês por Kimble ⁽⁶³²⁾, em 1937.

81 M — Pereira dos Reis (Gaspar). — * ● *Roteiro de Goa ou Cochim pera pegu em abril e setembro. Reformado por [...].* Ano de 1634. — Pequeno Ms. que fazia parte do *Códice* n.º 259 do catálogo da Livraria do marquês de Castelo Melhor, leiloadada em 1879.

Continha dois *mapas* coloridos. Ignora-se onde pára.

Este *Roteiro* foi reproduzido por Manuel Pimentel na sua *Arte de Navegar* (15 D a 18 D) que indica o ano de 1635, mas os *Códices* registam o de 1634.

81 Ma — — * — Cópia que sob o n.º 2) faz parte do *Códice Cadaval* (1 M).

82 M — Pina (António de), guarda-mor do pórto de Cascais. — * ● *Regimento da carreira e barra de São Gião* [S. Julião] com o modo e traça della em perguntas porque devão ser

⁽⁶³²⁾ *Pacheco Pereira* — B 171a.

examinados os Pilotos, que ouverem de meter por ella as náos da India, que vem de viagem com as repostas que devem dar os que tiverem a suficiencia pratica, e experiencia, que se requiere para os haverem por examinados. Vay tudo em perguntas e repostas. Feito em Cascaes a 25 de Junho de 1605. — Códice indicado por Barbosa Machado.

Considera-se perdido.

83 M — Pires (André). — *Regimento de Navegacion y Roto de muchos lugares. — Códice da Biblioteca Nacional de Paris (Fonds port. n.º 40).

É no género do *Livro de Marinharia* de João de Lisboa (**7 D** e **62 M**), de que copia partes inteiras. Contém os *Regimentos de Navegação portugueses*; *Tábuas solares quadrienais*, onde se notam vestígios dos lugares do Sol para 1497-1500 (para a viagem do Gama), com as declinações das famosas *Tábuas* para 1517-1520. Esta parte deve ser de c. 1520. Como tem o 5.º processo de João de Lisboa (n.º 41, do texto), deve êle ter sido copiado c. 1537.

Contém também alguns *Roteiros*, um dos quais tem o título já reproduzido na figura 101, sendo os restantes do *Oriente*, como os de João de Lisboa (**62 M**) e da mesma época destes: c. 1530.

83 Ma — Pires (Francisco). — *Roteiro que fez [...] na hera de 647 [1647] vindo de Tomquim pela barra de Roquebo a qual barra esta em Altura de 20 graos e coatro minuttos largos. — Pequeno Ms., n.º 82), do Códice Cadaval (**1 M**).

83 Mb — — — — *Roteiro de [...] de Macao a demandar o Pullo tuijo, outro de ainão que he o monte que esta em Sima. — Pequeno Ms., n.º 83), do Códice Cadaval (**1 M**).

83 Mc — — — — *Roteiro do Rio de Camboja pera o canguejo e dahy pera Macao que fes [...] na hera de 649 [1649]. — Pequeno Ms., n.º 84), do Códice Cadaval (**1 M**).

83 Md — — — — *Roteiro que fez [...] na nao São Roque de Sião pera Macao na era de 1655. — Pequeno Ms., n.º 98), do Códice Cadaval (**1 M**).

84 M — Pires de Carvalho (Francisco). — *Roteiro da costa da Guiné, 1635. — Pequeno Ms., que faz parte do

Códice n.º 3:015 da Biblioteca Nacional de Madrid (ver **59 Mb** e **60 M**).

Foi reproduzido em *O Instituto* de 1923 (**19 D**).

85 M — *Quarto modo para sabermos o caminho no mar de Leste Oeste que he pela variação da Agulha.* — Ms. do século XVI, que faz parte do Códice CX/2-18 da B. P. E. (ver **43 M**).

86 M — *Regimento da declinação do sol, a qual vae dentro nũas letras que querem dizer ho nome do senhor Fernão Miz [Martins] Freire d'Andrade e da sua filha Dona Izabel Freire (1564).* — Preciosíssimo Códice iluminado, n.º 869 do A. N. T. T.

Sem o nome do autor, que o terminou em 10 de Janeiro de 1564.

Códice preciosamente iluminado, que além dos *Regimentos do Sol e do Norte* contém ainda as *Tábuas quadrienais da declinação* para 1517-1520 (cópias das do *Manual de Évora*, **44 A**).

As declinações, correspondentes a cada um dos quarenta e oito meses destas *Tábuas*, ocupam uma página por mês. Os respectivos graus e minutos estão inscritos em colunas formadas pelas seguintes letras:

FERN(AO) MARTIZ FREIRE (D')ANDRADE

DONA IZABEL FREIRE SUA FIL(HA)

Desta forma, há quarenta e seis páginas com uma só letra e duas com duas letras: (AO) e (HA).

87 M — *Regimento do astrolabio, etc.* — Códice português pertencente à Biblioteca de Wolfenbüttel (Alemanha), onde está encadernado conjuntamente com o *Tratado da Sphera* de Pedro Nunes (**32 A**).

Códice indicado por Joaquim Bensaúde, que o denominou *Regimento de Wolfenbüttel*.

Ignora-se o autor e a data, que deve ser até meados do século XVI.

Contém os *Regimentos da altura do polo* e as *Tábuas quadrienais da declinação* do *Manual de Évora* (1517-20).

Foi publicado em 1793, com uma tradução alemã, por H. D. Wilckens (**25 D**).

88 M — *Regimêto e Arte da Navegação do mar. Pera Hos Mareães tomarem ho sol. pola côta do Estrelabio. 1591.* — Pequeno *Códice* anónimo, n.º 2:149 da B. N. L. É colorido.

Além dos *Regimentos* do Norte, do Sol e do *Cruzeiro do Sul*, contém também o das *Leguas* e o das *Marés* e quatro *Tábuas da declinação do Sol* (posteriores a 1582).

89 M — **Resende (Duarte).** — • *Tratado ou Regimento da altura de leste oeste. 1522.* — *Códice* hoje perdido.

Segundo João de Barros e Castanheda (ver o n.º 100 do texto), Duarte Resende extraiu esta obra duns apontamentos, que pertenceram a Fernão de Magalhães e lhe foram dados em Ternate por um marinheiro da nau *Trinidad*.

Teriam sido os que Rui Faleiro dera ao grande capitão, antes da sua colossal viagem?

90 M — **Rodrigues (Francisco).** — *Ms. com texto náutico, *Cartas e vistas*. De c. 1517. Faz parte dum *Códice* pertencente à Biblioteca da Câmara dos Deputados de Paris.

O texto náutico contém *Regimentos do Sol* e a *Tábua solar única do Regimento de Munich (38 A)*, sendo o único Ms. conhecido que a reproduz. Também contém um pequeno *Roteiro da entrada do Mar Roxo (92 Ma)*, feito numa viagem a Dalaca, onde Rodrigues fôra em 1512 numa caravela, do comando de João Gomes, enviada por ordem de Afonso de Albuquerque.

O preciosíssimo *Códice* contém ainda um Ms., intitulado *Suma Oriental*, por Tomé Pires, que não interessa directamente a Náutica.

91 M — **Rodrigues (Vicente).** — * • (1.º) *Roteiro da carreira da Índia. [c. 1575].*

Vicente Rodrigues piloto-mor da carreira da Índia e o mais notável dos *roteiristas* desta viagem, deixou-nos dois *Roteiros*. Não existe cópia alguma conhecida dêste 1.º *Roteiro*, que julgamos ser de c. 1575. Mas foi traduzido e publicado pelo célebre viajante Linschotten, no seu *Le Grand Routier (98 M)* ⁽⁶³³⁾.

⁽⁶³³⁾ Linschot — B 138.

O 1.º *Roteiro* de Vicente Rodrigues ocupa aqui os Cap. V, VI e VII e intitula-se:

Navigation de Lisbonne aux Indes appointee par Vincente Rodrigos de Lagos Portugais Pilote du Roi.

Na Livraria do conde de Redondo existiu no século XVIII uma cópia, que supomos ser dêste 1.º *Roteiro*, que ainda ali estava há 30 anos e depois se perdeu.

Gaspar Ferreira Reimão (**16 A**) cita muitas vezes êste 1.º *Roteiro* de Vicente Rodrigues.

91 Ma — — — * (2.º) *Roteiro da carreira da Índia e dos Rumos a que se ade gavernar, e dos sinaes que nesta viagem se achão, com as deferenças de agulhas. Composto por [...]* *pilloto mor della [1591].* — Ms. que faz parte do *Códice* n.º 1:507 da B. N. L. (**38 M**).

Este 2.º *Roteiro*, um aperfeiçoamento do 1.º, foi aproveitado pelos *roteiristas* do século XVII, Lavanha, Manuel de Figueiredo, Ferreira Reimão, Aleixo da Mota, etc.

91 Mb — — — *Ms. que faz parte do *Códice* n.º 6:651 da B. N. L. (**39 M**), no qual está agrupado com o *Roteiro* de Gaspar Manuel, de Vila do Conde (**67 Ma**). É igual ao anterior (**91 Ma**).

Gabriel Pereira, em 1898 (**22 D**), reproduziu êste 2.º *Roteiro* de Vicente Rodrigues, servindo-se do *Códice* n.º 6:651 (**39 M**), acima citado.

92 M — — — * — Ms. do *Códice* n.º 3:176 (ver **41 M**) da *Biblioteca Nacional de Madrid*.

É tradução espanhola do 2.º *Roteiro*. Tem algumas pequenas observações referentes a um piloto Manuel Dias, a respeito do *nordestear da agulha* perto dos Abrolhos (costa do Brasil).

92 Ma — **Roteiro da entrada do Mar Roxo.* — Faz parte do Ms. de Francisco Rodrigues (**90 M**).

92 Mb — **Roteiro da Viagem e costa de todo o Brazil. Navegando pera elle Des das Ilhas de Cabo Verde até o Rio da pratta.* — Pequeno Ms. anónimo que faz parte do *Códice* n.º 1:507 da B. N. L. (**38 M**).

93 M — **Roteiro da Viagem que em descobrimento da India pelo Cabo da Boa Esperança fez Dom Vasco da Gama em MCCCCXCVII.* — *Códice* n.º 804 da B. P. M. P.

Este preciosíssimo *Códice*, devido a Alvaro Velho, foi reproduzido em 1838 (**20 D**) e em 1861 (**21 D**). Interessantíssimo pelas informações que contém sobre a grande viagem do Gama, não é contudo um *Roteiro*, tal como o define Duarte Pacheco Pereira (**13 D** e **14 D**) ⁽⁶³⁴⁾.

93 Ma — **Roteiro de Lisboa a Malaca e retorno, com varias advertencias de interesse nautico. c. 1640.* — Ms. de autor anónimo, que faz parte do *Códice* n.º 6:806 da B. N. L. (**40 M**).

Foi reproduzido por Gabriel Pereira com o *Roteiro* de Aleixo da Mota (**22 D**). E em francês por Thevenot (ver **74 Ma**).

94 M — **Roteiro de todos os sinaes, conhecimentos, fundos, baixos, Alturas, e derrotas, que ha na costa do Brasil desde o cabo de São Agostinho até o estreito de Fernão de Magalhães.* — *Códice* de autor anónimo pertencente à B. A. (51-IV-38).

Letra do século XVII, com muitas *Cartas* iluminadas. É no género dos *Roteiros* de João Teixeira (**113 M** a **115 M**).

94 Ma — **Roteiro do Maranhão para o Pará.* — Pequeno Ms. anónimo que faz parte do *Códice* CXVI/1-39 a n.º 3 da B. P. E. (**35 M**).

Letra do século XVII.

94 Mb — *Roteiro para Indias do Pará.* — Pequeno Ms. anónimo que faz parte do *Códice* CXVI/-1-39 a n.º 3 da B. P. E. (**35 M**).

Letra do século XVII.

94 Mc — **Roteiro que conta desda Ilha de Santa Caterina ate o Rio da Prata.* — Pequeno Ms. anónimo que faz parte do *Códice* n.º 1:507 da B. N. L. (**38 M**).

94 Md — **Roteiros das costas e das ilhas do mar da China.* — Colecção anónima de *Roteiros manuscritos* do *Códice* n.º 58 da *Biblioteca Nacional de Paris* (**37 M**).

Deve ser de fins do século XVI ou princípios do XVII.

⁽⁶³⁴⁾ Ver o estudo crítico d'este *Códice* por:
Pereira da Silva — B 186, págs. 184 a 216; e B 185.

94 Me — **Roteiros das Indias, de China, do Japão e das ilhas do mar da China.* — Colecção anónima de *Roteiros manuscritos* do *Códice* n.º 58 da *Biblioteca Nacional de Paris* (**37 M**).

Deve ser de fins do século XVI ou princípios do XVII.

95 M — * • *Roteiros dos portos de Japão para a China, Philippinas, Malaca, Solor, etc.* — *Códice* CXVI/1-39 a n.º 2 da B. P. E., hoje perdido.

Letra do século XVII. Autor anónimo. Era um caderno, truncado no fim, que continha 18 *Roteiros*, parecendo que fizera parte de qualquer *Códice* maior.

96 M — * • *Roteiros maritimos de Hespanha aos portos das Indias e outros; exame de costas e outras descripções no 17.º seculo.* — *Códice* que sob o n.º 265 vinha indicado no catálogo da Livraria do marquês de Castelo Melhor, leiloadada em 1879.

Ignora-se onde pára.

97 M — * • *Roteiros para diferentes partes da Asia, China, Japão e outras.* — Sem data, mas deve ser do século XVII. Ms. que fazia parte do *Códice* n.º 263 do catálogo da Livraria do marquês de Castelo Melhor, leiloadada em 1879.

Pertenceu depois à Academia das Ciências de Lisboa, mas ignora-se onde pára actualmente (ver **15 M**).

98 M — * • *Roteiros portugueses da Colecção Linschotten.* — Perderam-se os originais e mesmo as cópias dos *Roteiros portugueses*, publicados por Linschotten ⁽⁶³⁵⁾ primeiramente em holandês (1596); na edição francesa, de 1610, ocupam cerca de 119 páginas. O primeiro *Roteiro* publicado é o de Diogo Afonso (**2 M**), o segundo o (1.º) de Vicente Rodrigues (**91 M**); os restantes são de autores anónimos.

99 M — *Rybeiro Gayo (João).* — * • *Roteiro das Costas do Achem* — *Códice* que, segundo Barbosa Machado, se achava na Biblioteca del Rey Catolico. Não o encontrámos na Biblioteca Nacional de Madrid, nem na do Palácio Nacional da mesma cidade.

⁽⁶³⁵⁾ Linschot — B 138.

100 M — **Sá (Valentim de)**. — • *Advertencias sobre o instrumento de navegar do Sol, que inventou João Pereira Corte-Real general da Armada e do Conselho del Rey* — Códice do segundo quartel do século XVI, citado por Barbosa Machado e hoje considerado perdido.

101 M — **Seguimento e conesensa da costa do brasil das que eu amday que são mays conycidas em dados que a feyto por mynha mão que escrevy D. 1570 annos na ylha*. — Pequeno Ms. anónimo, de quatro páginas, do Códice n.º 167 da Colecção Harleiana do British Museum.

São instruções para a navegação das costas do Brasil, modo de evitar os recifes, etc.

102 M — **Serrão Pimentel (Luiz)**. — **Pratica da Arte de Navegar, composta por o cosmographo mor [...]* Ano de 1673. — Códice iluminado n.º 156 da B. N. L.

Este Códice mostra ser escrito por qualquer discípulo de Serrão Pimentel, sobre apontamentos do próprio cosmógrafo-mor.

Além de uma parte sobre *Navegação*, contém outra com *Roteiros das costas occidental e sul da península, de Portugal para o Brasil, e um pequeno das costas de Angola*; os Roteiros são acompanhados de quinze interessantes *Cartas* iluminadas dos portos e costas.

Ver **43 A**.

103 M — **Simão Fallonio (M.)**. — *Compendio spiculativo das sphaeras Arteficial, soblunar & celeste. Composto em 3 tratados pelo P. [...] da comp.ª de Jesu. Lisboa, 1639*. — Códice n.º 2:258 de B. N. L.

Só tem de interessante a parte em que trata teòricamente da *Navegação por círculos máximos e por linhas ao mesmo rumo*.

103 Ma — **Simões (André)**. — **Roteiro da Pedra Branca pera Borneo e Moluco*. — É pequeno e faz parte do Códice n.º 3:176 da Biblioteca Nacional de Madrid (**41 M**).

103 Mb — — — * *Idem* (**41 M**).

103 Mc — — — * *Idem*, faz parte do Códice *Cadaval* (**1 M**), onde tem o n.º 58), sem o nome do autor.

104 M — **Soares de Sousa (Gabriel)**. — **Roteiro Geral com largas informações de toda a costa que pertence ao Estado do Brasil e a descripção de muitos lugares della especialmente da Bahia de todos os Santos. 1587*. — Códice n.º 119 da B. P. M. P.

Geralmente não trazem nome de autor as muitas cópias deste *Roteiro*, cujo original se desconhece.

105 M — — — * — — — Códice n.º 1:041 da B. P. M. P.

106 M — — — * — — — Códice n.º 610 da B. P. M. P.

107 M — — — * — — — Códice CXV/1-10 da B. P. E.

108 M — — — * — — — Códice CXV/1-11 da B. P. E.

109 M — — — * — — — Códice CXV/1-12 da B. P. E.

110 M — — — * — — — Códice da B. A. (51-IX-15).

111 M — — — * — — — Códice n.º 6:903 da B. N. L.

112 M — * — — Códice do A. N. T. T. (Colecção do Brasil — Livraria, n.º 50).

Nota — Além destas cópias existem muitas outras, sendo duas na Biblioteca Nacional de Madrid (n.ºs 2:936 e 3:007), uma na de Paris (ancien Fonds port. n.º 58), etc.

Foi impresso duas vezes, sendo a primeira em 1825 (**23 D**) servindo um Códice ignorado, que era uma má cópia; e a segunda em 1851 (**24 D**), que reproduz outro Códice, também ignorado.

113 M — **Teixeira (João)**. — **Descripção de todo o marítimo da Terra de Santa Cruz, chamada vulgarmente o Brasil, por [...], cosmografo de S. Mag. Anno de 1640*. — Códice com trinta e uma *Cartas* coloridas, pertencente à Livraria da casa Palmela.

114 M — — — * • — — — *Anno de 1640*. — Códice, com trinta e duas *Cartas* coloridas, que pertenceu à Livraria Tavares Cardoso & Irmão; talvez seja o que hoje pertence à Biblioteca Nacional de Paris (Ge DD 2987).

115 M — — — * — — — *Anno de 1642*. — Códice da B. A. (51-IX-18), com vinte e três *Cartas* coloridas.

Nota — Aachamos natural que em Arquivos estrangeiros existam outros exemplares, dos mesmos ou de diferentes anos.

116 M — *Tratado da Arte de Navegar*. — *Códice* CXVI/2-22 da B. P. E. Um volume em 4.º.

Letra do século XVII. Autor anónimo. Contém 4 partes:

- 1.ª — *Da natureza e propriedade das vias no mar.*
- 2.ª — *De como se reconhecerá o caminho e o lugar da nao no mar.*
- 3.ª — Sem título.
- 4.ª — Também sem título. Trata da *Carta de marear, globos e alguns instrumentos; dos ventos, marés, e naos; e da maravilhosa pedra de cevar.*

117 M — *Tratado da hydrographia e arte de navegar*. — Ms. que faz parte do *Códice* n.º 2:063 da Colecção Egerton do British Museum (Fols. 140 a 172) ⁽⁶³⁶⁾.

É anónimo, dos fins do século XVI até aos princípios do XVII.

No mesmo *Códice* há um Ms. do Padre Francisco da Costa; será também deste autor este *Tratado*, o qual tem o mesmo título que a sua obra Ms. (**44 M**)?

118 M — **Vaz (Bento)**. — * • *Roteiro de Malaca até Lucapuza*. — *Códice* indicado por Barbosa Machado como tendo pertencido à Livraria Castelo Melhor.

Ignora-se onde hoje existe.

119 M — **Vaz Dourado (Fernão)**. — *Atlas com varias Cartas*. 1568?. — *Códice* iluminado pertencente à B. N. L.

Este precioso *Códice* contém os *Regimentos náuticos portugueses* e as famosas *Tábuas quadrienais da declinação*, para 1517-1520, do *Manual de Évora* ⁽⁶³⁷⁾.

⁽⁶³⁶⁾ Notícia colhida em:

Tovar — B 234.

⁽⁶³⁷⁾ Sobre os *Atlas* de Vaz Dourado ver:

a) **Vasconcelos** — B 238.

b) **Cortesão (Armando)** — B 53 e B 55.

120 M — — — — — Goa, 1568. — *Códice* iluminado pertencente ao duque de Alba (Espanha).

Contém os mesmos elementos de *Navegação* da obra anterior.

121 M — — — — — Goa, 1570. — *Códice* iluminado pertencente à Huntington Library, San Marino (Califórnia).

Contém os elementos de *Navegação* citados em **119 M**.

Parece ser o *Atlas* que pertenceu à Biblioteca Nacional de Madrid e há anos se perdeu.

122 M — — — — — Goa, 1571. — *Códice* iluminado pertencente ao A. N. T. T.

Contém também os elementos de *Navegação* já citados.

123 M — — — — — Goa, 1573?. — *Códice* iluminado pertencente ao British Museum.

Tem os elementos de *Navegação* dos *Atlas* anteriores.

124 M — — — — — Goa, 1580. — *Códice* iluminado da Biblioteca do Estado, em Munich.

Também contém os elementos de *Navegação* citados.

As *Cartas* de Vaz Dourado anteriores a 1568, que estão incluídas no *Livro de Marinharia*, de João de Lisboa (**62 M**), não contém os referidos elementos de *Navegação*.

— — — **Vaz Fraguoso (Pedro)**. — * • Ver Nunes (Pedro), **77 M**.

125 M — **Velho (Bartolomeu)**. — • *Principio da verdadeira cosmographia e geographia universal de todas as terras que são descubertas; situadas em proporções do globo: cõ todas suas distancias e alturas conforme cos nauegantes E cõ as figuras das proporções de todos os parallelos asi terrestres como celestes E muitos instrumentos neçesarios para a nauegação cõ suas demonstrações e decrarações feito por [...] portugues neste anno de 1568*. — Ms. que pertenceu ao bibliófilo Ferreira das Neves, sendo depois vendido em Paris e cujo paradeiro se ignora.

Importantíssimo, segundo a descrição que dêle faz Sousa Viterbo ⁽⁶³⁸⁾; contém os *Regimentos do Norte e do Sul* e muitas *Tábuas náuticas*, além dum *Mapa* celeste desdobrável.

Acompanha êste Ms. o seguinte, em francês, do mesmo autor mas de letra diferente.

126 M — — — • *Declaration de plusieurs rares instruments uniuersalz, Globes, Cartes de nauiguer et Aduys; fort necessaires et prouffictables pour la vraye nauigation que Bartholomieu Viell Portugais, natiff de la cité de lizbóne appñte avre Ma.^{te} traduyct de son langage portugays; em ceste langue françoise.*

Está junto ao Ms. anterior com o qual seguiu para destino ignorado.

Contém uma interessante lista dos instrumentos ideados por Bartolomeu Velho.

127 M — **Zacuto (Abraham).** — *Cañones en espanhol, do Almanach perpetuum.* Traduzidos do latim por José Vizinho, discípulo de [...]. — *Códice* da Biblioteca Colonbina de Sevilha (Estante 5, tabla 2, n.º 32).

Segundo Cantera Burgos ⁽⁶³⁹⁾, a letra dêste importante *Códice* parece ser do século XV. Para estes *Canones*, impressos, ver **(47 A)**.

Num *Códice* (2.^a, 123) da Biblioteca da Universidade de Salamanca existe a tradução (manuscrita) em espanhol de toda a *Introdução* do *Ha-Jibbur Ha-gadol* de Zacuto, escrita por Selaya em 1481 (ou 1482, porque não está completamente claro o respectivo algarismo) ⁽⁶⁴⁰⁾.

Esta tradução em espanhol, escrita por Selaya, foi por êle traduzida do hebraico servindo-lhe de intérprete o próprio Zacuto.

Cantera Burgos reproduziu-a na sua magnífica *monografia* sobre o grande Raby ⁽⁶⁴¹⁾.

⁽⁶³⁸⁾ Sousa Viterbo — B 224.

⁽⁶³⁹⁾ Cantera Burgos — B 39.

⁽⁶⁴⁰⁾ Juan Selaya, contemporâneo e amigo de Zacuto, foi catedrático da Universidade de Salamanca na última metade do século XV. Ver:

Cantera Burgos — B 39.

⁽⁶⁴¹⁾ Cantera Burgos — B 39, págs. 151 a 236.

Bibliografia citada

Nota — No *Texto* e no *Apêndice*: B seguido de um número refere-se a esta *Bibliografia citada*.

1 — *A Carta de Mestre João* (in: *Arquivo Histórico da Marinha*). Lisboa, 1933.

2 — *A Inscrição de Diogo Cão na margem esquerda do rio Congo ou Zaire, próximo de Iellela* (in: *Mala da Europa*, N.º 472). Lisboa, 26 de Fevereiro de 1905.

3 — **Abertis (Eurico Alberto d')** — *Le Construzioni navale e l'Arte della Navigazione al tempo di Cristoforo Colombo* (in: *Raccolta Colombiana*, Parte IV, Vol. I). Roma, 1893.

4 — *Alguns documentos do Arquivo Nacional da Torre do Tombo*. Lisboa, 1892.

5 — **Almeida d'Eça (Vicente de)** — *O Infante D. Henrique e a Arte de Navegar dos Portugueses*. Conferência no Club Militar Naval. Lisboa, 1894.

6 — **Andrade Corvo (João de)** — *Des lignes isogoniques au seizième siècle* (in: *Jornal de Sciencias Matemáticas, Physicas e Naturais da Academia Real das Sciencias*, Tomo VIII, 1879-1880, págs. 145-176). Lisboa, 1882.

Êste mesmo artigo foi publicado em português em *Apêndice* à obra — *Ap.* **4 D**.

7 — *Annais Maritimos e Coloniais*. Lisboa, 1840 a 1846.

8 — **Anthiaume (A.)** — *Evolution et enseignement de la Science Nautique en France et principalement chez les Normands*. 2 Vols. Paris, 1920.

9 — — & **Sottas (Jules)** — *L'Astrolabe-quadrant du Musée des Antiquités de Rouen*. Paris, 1910

9a — **Astley (Th.)** — *A New collection of voyages and travels*. 4 Vols. London, 1746-1747.

10 — **Avellar (André d')** — *Reportorio dos Tempos*. 2.^a ed. Lisboa, 1590.

11 — **Avezac (M. d')** — *Fragments d'une notice sur un Atlas manuscrit de la bibliothèque Walckenaer* (in: *Bulletin de la Société de Géographie*, 3^e série, VIII, pág. 142). Paris, 1847.

12 — **Azurara (Gomes Eanes de)** — *Chronica do descobrimento e conquista da Guiné*. Ms. de 1453? Introdução e notas do Visconde de Santarém. Paris, 1841.

2.^a ed. Introdução e notas de José de Bragança. 2 Vols. Lisboa, 1937.

13 — **Baía de Lourenço Marques**. *Questão entre Portugal e a Gran-Bretanha, submetida à arbitragem do Presidente da República Francesa*. Segunda Memória do Governo Português. Lisboa, 1874.

14 — **Baião (António)** — *O matemático Pedro Nunes e sua família à luz de documentos inéditos*. Coimbra, 1915.

15 — **Baptista Lavanha (João)** — *Regimento porque se deve governar o licenciado Gaspar José do Couto na viagem que ora vai fazer à Índia por mandado de Sua Magestade*. Madrid 24 de Janeiro de 1608.

O original, Ms., existe na Bib. da Ajuda (51-VIII-21, Fols. 84 a 86).

16 — **Barbosa (António)** — *Instrumentos náuticos da época dos descobrimentos* (in: *Revista Militar*). Lisboa, 1925.

17 — — — *José Vizinho, autor do «Regimento do Estrolabio»* (in: *Petrus Nonius*, n.^{os} 1 e 2). Lisboa, 1937.

18 — — — *Novos subsídios para a História da Ciência Náutica Portuguesa da Época dos Descobrimentos* (in: *Comunicações do I Congresso da História da Expansão Portuguesa no Mundo*). Lisboa, 1939.

19 — — — *O Almanach Perpetuum de Abraham Zacuto e as Tábuas náuticas portuguesas* (in: *O Instituto*. Vol. 75.^o, n.^o 5). Coimbra, 1918.

20 — **Barbosa Machado (Diogo)** — *Biblioteca Lusitana, historica, critica e chronologica*. 4 Vols. Lisboa, 1741-1759.

21 — **Barlow (Roger)** — *A brief Summe of Geographie*. Ms. of 1540-1541. Edited with an Introduction and Notes by E. G. R. Taylor. London, 1932.

22 — **Barros (João de)** — *Da Asia*. 9 Vols. Lisboa, Ed. de 1778-1788.

23 — **Bathe (Joseph)** — *Zür Geschichte der Tafeln der Meridionaltheile* (in: *Annalen der Hydrographie und M. Meteorologie*, págs. 425 a 440). Berlin, 1915.

24 — **Bauer (L. A.)** — *The earliest values of the magnetic declination* (in: *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*, Vol. III). Baltimore, 1908.

25 — **Bensaúde (Joaquim)** — *Histoire de la Science nautique portugaise*. Résumé. Genève, 1917.

26 — — — *L'Astronomie nautique au Portugal à l'époque des grandes découvertes*. Bern, 1912.

27 — — — *Les Légendes allemandes sur l'Histoire des découvertes maritimes portugaises*. Genève, 1917-1922.

28 — **Berchet** — *Fonti italiani per la Storia della Scoperta del Nuovo Mondo* (in: *Raccolta Colombiana*, Parte III, Vol. I). Roma, 1892.

29 — **Bourne (William)** — *A Regiment for the sea*. London, 1577.

Considerado pelo autor como um suplemento de *Martin Cortés* — 51.

30 — **Boxer (C. R.)** — *Portuguese Roteiros, 1500-1700* (in: *The Mariner's Mirror*, Vol. XX, n.º 2, Abril). London, 1934.

31 — — — *Um roteirista desconhecido do século XVII. D. António de Ataíde, capitão geral da armada de Portugal.* (in: *Arquivo Historico da Marinha*, n.º 3). Lisboa, 1933.

32 — **Breusing (Dr.)** — *Das Verebnen der Kugeloberfläche.* Leipzig, 1892.

33 — — — *Gerhard Kremer ganaunt Mercator.* Duisburg, 1878.

34 — **Brocard** — *Description et usage d'un nouvel anneau astronomique d'après un manuscrit inédit.* Paris, sem data (c. 1905).

Existe um exemplar na Bib. da Sociedade de Geografia de Lisboa.

35 — **Buchon (J. A. C.) et Tastu (J.)** — *Notice d'un atlas en langue catalane de l'an 1375.* Paris, 1843.

36 — **Budde (August)** — *Weitere Beiträge zur Geschichte der Meridionalteile* (in: *Annalen der Hydrographie und M. Meteorologie*, págs. 488 a 491). Berlin, 1916.

37 — **Cadamosto (Luís de)** — *As Navegações de [...]* (in: *Colecção de Notícias para a História e Geografia das Nações Ultramarinas*, publicada pela Academia Real das Sciencias, Tomo II). Lisboa, 1812.

38 — *Cancioneiro da Ajuda* — Edição crítica e comentada por Carolina Michaëlis de Vasconcelos. 2 Vols. Lisboa, 1904.

39 — **Cantera Burgos (F.)** — *Notas para a História de la Astronomia en la España medieval. El judío salmantino Abraham Zacut* (in: *Revista de la Academia de Ciências exactas físico-químicas y naturales*. Tomo XXVII, 12 da 2.ª Serie). Madrid, 1928.

40 — **Cardoso (Padre Luiz)** — *Diccionario Geographico de Portugal*, Vol. IX. Ms. de c. 1760, conservado no Arquivo Nacional da Torre do Tombo.

41 — *Cartas de Afonso de Albuquerque, seguidas de documentos que as elucidam.* Publicadas pela Academia Real das Sciencias. Tomo II. Lisboa, 1898.

42 — **Carvalho da Costa (António)** — *Tratado compendio da fabrica, e uso dos relógios do Sol, etc.* Lisboa, 1678.

43 — **Cary (M.) & Warmington (E.)** — *Les explorateurs de l'antiquité.* Trad. française de H. Collin Delavaud. Paris, 1932.

44 — **Castilho (Alexandre Magno de)** — *Descrição e Roteiro da costa ocidental da Africa.* 2 Vols. Lisboa, 1866.

45 — **Cenival (P. de) et Monot (Th.)** — *Description de la côte d'Afrique de Ceuta au Sénégal, par Valentim Fernandes (1506-1507).* Publications du Comité d'Études Historiques et scientifiques de l'Afrique Occidentale française. Paris, 1938.

46 — **Charton (Edouard-Thomas)** — *Voyageurs anciens et modernes.* Trad. de Ferdinand Diniz. Tome III. Paris, 1855.

47 — **Cordeiro (Luciano)** — *A inscrição de Ielala* (in: *Revista Brasil-Portugal*, n.º 47). Lisboa, 1 de Janeiro de 1901.

Reproduzido in: 49, Vol. II.

Contém as mais antigas gravuras da célebre *Inscrição de Yelala*.

48 — — — *De como navegavam os portugueses no começo do século XVI* (in: *Boletim da Sociedade de Geographia*, 4.ª Serie, n.º 4), Lisboa, 1883.

Reproduzido em: 49, Vol. I.

49 — — — *Questões Histórico-Coloniais.* Publicação da Agência Geral das Colónias. 3 Vols. Lisboa, 1935, 1936 e 1937.

50 — **Correia (Gaspar)** — *Lendas da Índia.* 8 Vols. Lisboa, 1858-1866.

51 — **Cortés (Martin)** — *Breve compendio de la sphaera y de la Arte de Navegar.* Sevilla, 1551.

52 — **Cortesão (Armando)** — *A curva loxodrómica de*

Pedro Nunes e a projecção em latitudes crescidas de Mercator (in: *Arquivo Histórico da Marinha*, n.º 1). Lisboa, 1933.

Reproduzido na sua obra: **53**.

53 — — — — *Cartografia e cartógrafos portugueses dos séculos XV e XVI. (Contribuição para um estudo completo)*. 2 Vols. Lisboa, 1935.

54 — — — — *Subsídios para a história do descobrimento da Guiné e Cabo Verde* (in: *Boletim da Agência Geral das Colónias*, n.º 76). Lisboa, 1931.

55 — — — — *Um novo Atlas de Vaz Dourado* (in: *Seara Nova*, n.º 284). Lisboa, 1932.

56 — **Cortesão (Jaime)** — *Influência dos descobrimentos portugueses na história da civilização* (in: *História de Portugal*, Vol. IV). Barcelos, 1932.

57 — — — — *Le traité de Tordesillas et la découverte de l'Amérique*. Communication au XXII Congrès International des Américanistes, tenu à Rome en Sept. 1926. Lisbonne, 1926.

58 — — — — *O designio do Infante e as explorações até à sua morte* (in: *História de Portugal*, Vol. III). Barcelos, 1931.

59 — **Cotes (Roger)** — *Logometria* (in: *Philosophical Transactions*, Vol. XXIX). London, 1714.

60 — **Crinó (Sebastiano)** — *Portolani Manoscritti e Carte da Navigare compilati per la Marina Medicea* (I — I Portolani di Bernardo Baroncelli, in: *Rivista Marittima*, Suplemento al fasc. di Set.). Roma, 1931.

61 — — — — *Schizzi cartografici inediti dei primi anni della scoperta dell'America* (in: *Rivista Marittima*, Suplemento al fasc. di Nov.). Roma, 1930.

62 — **Denucé (Jean)** — *Les origines de la Cartographie portugaise et les Cartes des Reinsels*. Gand, 1908.

63 — — — — *Magellan. La question des Moluques et la première circumnavigation du globe*. Bruxelles, 1911.

63a — — — — **et Gernez (D.)** — *Le Livre de Mer*. 2 Vols. Anvers, 1936.

63b — **Deslandes (Venancio Augusto)** — *Documentos para a historia da typographia portugueza nos seculos XVI e XVII*. 2 Vols. Lisboa, 1881 e 1882.

64 — *Documentos das Chancelarias Reais, anteriores a 1531, relativos a Marrocos*. Vol. I. Lisboa, 1915.

65 — **Dom Duarte** — *Leal Conselheiro o qual fez [...]*. (Escrito de 1428 a 1437). Paris, 1842.

66 — *Do viagem de D. Francisco de Almeida, primeiro visorrei da India. E este caderno foi trasladado da nao S. Rafael em que ia Hans Mayr por escrivão da feitoria. E capitão Fernão Soares*. Reproduzido por Gabriel Pereira (in: *Boletim da Sociedade de Geografia*, 17.ª Série). Lisboa, 1900.

Esta relação faz parte do *Códice de Valentim Fernandes* — Ap. **53 M**.

67 — **Emiliani (Marina)** — *Le carte nautiche di Benincasa, cartografi anconetani* (in: *Bolletino della R. Società Geografica italiana*, Ag.-Set., págs. 485-510). Roma, 1936.

68 — **Esteves Pereira (F. M.)** — *O descobrimento do Rio da Prata* (in: *História da Colonização Portuguesa do Brasil*. Vol. II). Porto, 1923.

69 — — — — *Introdução à Reimpressão do Marco Paulo* — **150**.

70 — **Fernandez de Navarrete (Martin)** — *Collection de las viages y descubrimientos que hicieron los españoles desde fin del siglo XV*. Tomo IV. Madrid, 1837.

71 — — — — *Dissertacion sobre la Historia de la Nautica*. Madrid, 1846.

72 — — — — *Viages de Cristóbal Colon*. Madrid, 1922.

73 — **Fernandez de Oviedo (Gonzalo)** — *Historia general et natural dell'Indie Occidentali divisa in XX libri* (in: *Navigazione et Viaggi*, di Gio B. Ramusio, Vol. III). Venetia, 1613.

74 — **Fernandez Enciso (Martin)** — *Suma de Geografia*. Sevilla, 1519; 2.ª ed. Sevilla, 1530.

75 — Ferrand (Gabriel) — *Introduction à l'Astronomie nautique arabe*. Paris, 1928.

76 — Flamarion (C.) — *Astronomie populaire*. Paris, 1880.

77 — Fonseca (Martinho da) — *Catálogo resumido da preciosa coleção de manuscritos da Casa Cadaval* (in: *Boletim da Sociedade de Bibliófilos Barbosa Machado*). Lisboa, 1915.

78 — Fonseca (Quirino da) — *Os Portugueses no Mar*. Lisboa, 1926.

79 — Fonteneau (Jean) — dit **Saintonge (Alfonse de)** — *La Cosmographie avec l'espère et Régime du Soleil et du Nord*. Ms. du siècle XVI. Publié et annoté par Georges Musset. Paris, 1904.

80 — Fontoura da Costa (A.) — *A arrojada viagem de Pedro Alvares Cabral e da sua Armada, 1500-1501* (in: *Anais do Club Militar Naval*). Lisboa, 1937.

81 — — — — *A evolução da Pilotagem em Portugal*. Discurso lido na sessão inaugural da abertura das aulas da Escola Naval, no dia 11 de Outubro de 1930 (in: *Anais do Club Militar Naval*, Jan.-Fev.). Lisboa, 1931.

82 — — — — *A Intrigante penúltima página do «Regimento de Munich»* (in: *Comunicações do I Congresso da História da Expansão Portuguesa no Mundo*). Lisboa, 1938.

83 — — — — *A Reforma do Calendário* (in: *Anais do Club Militar Naval*, n.ºs 3 e 4 de Março-Abril). Lisboa, 1931.

84 — — — — *Cartas das Ilhas de Cabo Verde de Valentim Fernandes, 1506-1508*. Publicações da Agência Geral das Colónias. Lisboa, 1939.

85 — — — — *As Portas da Índia em 1484*. Lisboa, 1936.

86 — — — — *Cartas portuguesas dos séculos XV e XVI, de paradeiro conhecido* (in: *Boletim da Agência Geral das Colónias*). Lisboa, 1938.

87 — — — — *Este liuro he de Rotear . . . Conferência e Bibliografia dos Roteiros portugueses até ao ano de 1700*. Lisboa, 1933.

A Bibliografia é apenas um ensaio.

88 — — — — *La lieue marine des Portugais aux XV^e et XVI^e siècles* (in: *Comptes rendus du Congrès International de Géographie*). Amsterdam, 1938.

89 — — — — *L'Almanach Perpetuum de Abraham Zacut* (in: *Actes, Conférences et Communications. III^e Congrès International d'Histoire des Sciences*). Lisboa, 1936.

90 — — — — *No quarto centenário do Tratado da Sphera de Pedro Nunes, 1 de Dezembro de 1537* (in: *Petrus Nonius*, n.º 4). Lisboa, 1937.

90a — — — — *O actual e o futuro Ponto no Mar* (in: *Anais do Club Militar Naval*, Março-Abril). Lisboa, 1930.

90b — — — — *Pedro Nunes (1502-1578)*. Lisboa, 1938.

91 — — — — *Point astronomique par des Azimuts. Point astronomique par la hauteur et l'azimut simultanés du soleil. Point radiogoniométrique pour des distances rapprochées* (in: *Revue Hydrographique*, Nov.). Monaco, 1937.

Foi também publicado em inglês na mesma Revista.

92 — — — — *Sócios fundadores do Club Militar Naval*. (in: *Anais do Club Militar Naval*, Número comemorativo do 70.º Aniversário da Fundação do C. M. N.). Lisboa, 1936.

93 — — — — *Vila do Infante, antes Terça Nabal, e Sagres depois* (in: *Arquivo Histórico da Marinha*). Lisboa, 1933.

94 — Frazão de Vasconcelos — *Armadas da carreira da Índia de 1566 a 1590*. Lisboa, 1938.

Curiosa Ementa transcrita de: **Duarte Gomes — 103.**

95 — — — — *Um documento inédito que importa à História da Marinharia dos Descobrimentos* (in: *Petrus Nonius* n.ºs 1 e 2). Lisboa, 1937.

96 — Garcia de Cespedes (Andrès) — *Regimiento de Navegacion*. Madrid, 1606.

97 — Gelcich (Eugenio) — *Estudios sobre el desenvolvimiento historico de la Navegación, especialmente referidos a las ciencias náuticas*. Valencia, 1889.

98 — — — *I primi passi della Scienza nautica* (in: *Rivista Marittima*, Jul. a Dez.). Roma, 1892.

99 — — — *La Scienza nautica da Nonio alla fine del secolo decimosettimo* (in: *Rivista Marittima*, Fev. e Março). Roma, 1894.

100 — — — *L'infanzia della Scienza nautica* (in: *Rivista Marittima*, Jul.-Ag.). Roma, 1890.

100a — Gernez (D.) — *L'influence portugaise sur la Cartographie nautique néerlandaise du XVI^e siècle* (in: *Annales de Géographie*, 15 Janvier). Paris, 1937.

101 — Goes (Damião de) — *Chronica do serenissimo se-nhor rei D. Emmanuel*. 4 Tomos. Coimbra, 1926.

102 — Gomes (Diogo) — *Do descobrimento da Guiné*. Trad. do latim por Gabriel Pereira (in: *Boletim da Sociedade de Geographia*, 17.^a Serie). Lisboa, 1900.

Em latim — *De prima inventione Guinæ* — no *Código de Valentim Fernandes* — Ap. **53 M**. Em leitura foi publicado pelo Dr. Schemeller — **217**.

103 — Gomes (Duarte) — *Discursos sobre los comercios de las Indias*. Sem local (Madrid?), 1622.

Existe um ex. na Torre do Tombo.
Ver: *Frazão de Vasconcelos* — **94**.

104 — Gomes de Brito (Bernardo) — *Historia Trágico-Maritima*. Vol. II. Lisboa, 1786.

105 — Gomes Teixeira (Francisco) — *História das Matemáticas em Portugal*. Coimbra, 1934.

106 — Grandidier (Alfred) — *Histoire de la Découverte de l'Ile de Madagascar par les Portugais, pendant le XVI^e siècle* (in: *Revue de Madagascar*, 19 Janvier). Paris, 1902.

107 — — — *Un voyage de Découverte sur les côtes occidentale et méridionale de l'Ile de Madagascar en 1613-1614. Relation par le P. Luiz Mariano*. Traduit et résumé par [...]. Paris, 1899.

É tradução resumida de: **205**.
Ver: **206**.

108 — Gregory (James) — *Exercitationes Geometricæ*. London, 1668.

109 — Guimarães (Rodolfo) — *Sur la vie et l'œuvre de Pedro Nunes*. Coimbra, 1915.

110 — Halley (Edmund) — *An easie demonstration of the logarithmick* (in: *Philosophical Transactions*, Vol. XIX). London, 1695.

111 — Hamy (E. F.) — *Notice sur une mappemonde portugaise anonyme de 1502, récemment découvert à Londres* (in: *Bulletin de Géographie historique et descriptive*, n.º 4). Paris, 1887.

112 — Hellmann (G.) — *Die Anfänge der magnetischen Beobachtungen* (in: *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, Band XXXII). Berlin, 1897.

113 — História da Colonização Portuguesa do Brasil. Vol. I. Porto, 1921.

114 — Hümmerich (Dr. Franz) — *Quellen und Untersuchungen zur Fahrt der ersten Deutschen nach der portugiesischen Indien 1505/6*. München, 1918.

115 — — — *Vasco da Gama und die Entdeckung des Seewegs nach Ostindien*. München, 1898.

116 — Instituto (O) — Número comemorativo do quinto centenário do Infante D. Henrique (Fev.-Março). Coimbra, 1894.

117 — Ispizua (Segundo de) — *Historia de la Geografia y de la Cosmografia*, 2 Vols. Madrid, 1922 e 1926.

117a — Jansz. Waghenauer (Luc.) — *Eerste deel van de Spieghel der Zeevaerdt, etc.* Leyden, 1584.

Teve várias edições, das quais: traduções em latim, alemão, francês e inglês.

117b — — — — *Enchuyser Zee-caert-boeck, etc.* Amsterdam, 1598.

118 — **Jomard (E. François)** — *Les monuments de la Géographie ou recueil d'anciennes Cartes publiées en fac-simile.* Paris, 1862.

119 — *Junta de Badajoz — O que se passou em Elvas, segunda-feira vinte e três de Mayo [1524] no processo de demarcação de Maluco* (Arquivo Nacional da Torre do Tombo, Gavêta 18, Maço 6, n.º 18).

120 — — — — *Traslado autentico do que se passou nas sessões, que houverão entre os Deputados de Portugal e Castela na continuação da demarcação de Maluco* (Arquivo Nacional da Torre do Tombo, Gavêta 18, Maço 8, n.º 12).

120a — **Kammerer (A.)** — *Le Routier de D. Joam de Castro, l'exploration de la Mer Rouge par les Portugais en 1541.* Traduit du portugais d'après le Ms. du British Museum. Paris, 1936. Contém fotogravuras das *Cartas*.

120b — — — — *L'itinéraire de la Mer Rouge et du Golphe Arabique de Dom Joam de Castro ou le bombardement de Suez par les Portugais en 1541.* Traduit du latin (in: *Bulletin de la Société Royale de Géographie d'Egypte*, Tome XIX, pages 301-345). Le Caire, 1937.

121 — **Kunstmann (Friedrich)** — **K. von Sprumer und G. Thomas** — *Atlas zur Erktungsgeschichte Amerikas.* München, 1859.

122 — **La Roncière (Charles de)** — *La découverte de l'Afrique au moyen âge.* 3 Vols. Le Caire, 1925-1927.

123 — **Las Casas (Bartolomé de)** — *Historia de las Indias*, 5 Vols. Madrid, 1875-1876.

124 — *L'Atlas Universel «Ad usum navigantium» de Mercator* (in: *Revue Hydrographique*, Vol. X, n.º 2, págs. 248-252). Monaco, 1933.

125 — **Leal (Faria)** — *Portugal e o Estado Independente do Congo* (in: *Revista Portuguesa Colonial e Maritima*, págs. 202-207). Lisboa, 1903.

126 — **Le Bon (Nicolas)** — *Hydrographie ou Examen traduit de Portugais en Français, et augmenté, par [...] de Dieppe.* Sem local nem ano.

127 — **Leite (Duarte)** — *A exploração do litoral do Brasil na cartografia da primeira década do século XVI* (in: *História da Colonização Portuguesa do Brasil*, Vol. II). Pôrto, 1923.

128 — — — — *O mais antigo mapa do Brasil* (in: *História da Colonização Portuguesa do Brasil*. Vol. II). Pôrto, 1923.

129 — — — — *Os falsos precursores de Alvares Cabral* (in: *História da Colonização Portuguesa do Brasil*, Vol. I). Pôrto, 1921.

130 — **Lelewell (Joachin)** — *Géographie au moyen âge.* 5 Vols. Bruxelles, 1852-1857. Avec un *Atlas*.

131 — **Lemos (Maximiliano de)** — *Zacuto Lusitano.* Porto, 1909.

132 — *Le Navigazioni atlantiche di Alvise da Ca' da Mosto.* A cura di Rinaldo Caddeo. Milano, 1929.

133 — **Le Telier (Jean)** — *Le vray moyen de trouver la variation de l'aymant par la Table des Amplitudes, avec une observation sur le Boussole au lever ou au coucher du soleil.* Dieppe, 1631.

134 — *Letters of John III king of Portugal, 1521-1557.* Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, 1931.

135 — **Li (Andrés de)** — *Reportorio de los Tiempos.* Zaragoza, 1492. Outra ed. Burgos, 1518.

Foi esta última ed. (de que existe um exemplar na Biblioteca Nacional de Lisboa) que *Valentim Fernandes* — *Ap. 7 A*, deve ter em parte traduzido.

136 — *Libros del Saber de Astronomia del rey Alfonso X de*

Castilla. Copilados por D. Manuel Rico y Sinobas. 5 Vols. Madrid, 1863-1867.

137 — Linschot (Jean Hugues) — *Histoire de la Navigation de [...], Hollandais, aux Indes Orientales*. Trad. de l'hollandais. 2^e ed. Amsterdam, 1619.

Esta célebre obra de *Jean Huygen Linschotten* foi primeiramente publicada em holandês (*Itinerarium*) no ano de 1596. Foi também traduzida em inglês, sendo a 1.^a ed. de 1598. A 1.^a ed. francesa é de 1610.

138 — — — — *Le grand Routier de Mer*. Amsterdam, 1610.

Esta famosa obra de *Jean Huygen Linschotten* foi publicada primeiramente em holandês (1596) e em inglês (1598).

139 — Livros das Monsões — Publicados pela Academia Real das Sciencias. Lisboa, desde 1880.

140 — Lopes de Castanheda (Fernão) — *História do Descobrimento e conquista da Índia pelos portugueses*. Liv. I. Lisboa, 1833.

141 — L'origine des latitudes croissantes (in: *Revue Hydrographique*. Vol. VIII, n.º 1). Monaco, 1931.

Ver a obra: **247**.

142 — Lulii (Beati Raymundi) — *Opera Omnia*. Tomo I. Mogúncia, 1721.

143 — Magnaghi (Alberto) — *Di una nuova interpretazione delle frasi «a la catena ho a popa» nella relazione di Antonio Pigaffeta sul viaggio di Magellano* (in: *Bolletino della R. Società Geografica italiana*, Set.-Oct.). Roma, 1927.

144 — Major (Richard Henry) — *Vida do Infante D. Henrique de Portugal, apelidado o Navegador*. Tradução de José Antonio Ferreira Brandão. Lisboa, 1896.

145 — Malheiro Dias (C.) — *A Semana de Vera Cruz* (in: *História da Colonização Portuguesa do Brasil*. Vol. II). Pôrto, 1923.

146 — — — — *Introdução ao Vol. I da História da Colonização Portuguesa do Brasil*. Pôrto, 1921.

147 — Manneville (D'Après de) — *Instructions sur la Navigation des Indes Orientales, pour servir au Neptune Oriental*. Paris, 1755.

148 — — — — *Neptune Oriental*. Paris, 1755.

149 — Manuel II (D.) — *Livros antigos portugueses, 1489-1600, da Biblioteca de Sua Magestade Fidelissima*. Vol. I. (1489-1539). Londres, 1929.

150 — Marco paulo — *Ho Liuro de [...]. Ho Liuro de Nicolao Veneto. Etc.* Impressão de Valentim Fernandes. Lisboa, 1502.

Reimpressão e *Introdução*, por Francisco Maria Esteves Pereira. Lisboa, 1922. (ver — **69**).

151 — Marguet (F.) — *Histoire générale de la Navigation du XV^e au XX^e siècle*. Paris, 1931.

152 — — — — *Le point estimé* (in: *La Revue Maritime*, Oct.). Paris, 1930.

153 — Martins Bastos (Francisco Antonio) — *Breve resumo dos Privilegios da Nobreza. Etc.* Lisboa, 1854.

154 — Martire (Pietro) — *Il sommario delle India Occidentale* (in: *Navigazioni et Viaggi, di Gio B. Ramusio*, Vol. III). Venetia, 1613.

155 — Matos (Joaquim Hipolito de) — *Tabuada de reduçam, com amplas explicações na lingua portuguesa*. Londres, 1769.

156 — Matthaeus (Antonius) — *Veteris Aevi Analecta, seu vetera monumenta, etc.* 2.^a ed. Hagae, 1738.

157 — Maurolycus — *Theodosii Sphaericorum Elementorum libri III, etc.* Messina, 1558.

158 — Medina (Pedro de) — *Arte de Navegar*. Sevilla, 1545.

159 — Millàs Vallicrosa (Jose) — *Estudios sobre Azarquiél* (in: *Anales de la Universidad de Madrid*, Tomo I, Fascículo I, Letras). Madrid, 1932.

160 — — — *Un almanaque portuguez del siglo XIV* (in: *Actes, Conférences et Communications. III^e Congrès International d'Histoire des Sciences*). Lisboa, 1936.

161 — Montalboddo (Francesco da) — *Paesi nuovamente ritrovati, etc.* Vicentia, 1507.

As Navegações de Luiz de Cadamosto — **37**, foram publicadas pela primeira vez na *Obra de Montalboddo*.

162 — Morais e Sousa (L. de) — *A Sciencia Nautica dos Pilotos portugueses nos séculos XV e XVI*. 2 Vols. Lisboa, 1924.

163 — Morelet (Arthur) — *Journal du voyage de Vasco da Gama en 1497*. Lyon, 1864.

164 — Nau (M. F.) — *Le traité sur l'Astrolabe plan de Sévère Sabock*. Paris, 1898.

164a — Naukerig Verhaal van een reys door Portugijsen uyt Indie gedaan na Soez, inde jaaren 1540 en 1541 . . . In't Portugijs beschreven door Don Johan de Castro . . . Leiden, P. Pan der Aa, 1786. Com Cartas.

165 — Navegação de Lisboa à Ilha de S. Thomé, escrita por um piloto português (in: *Colecção de Noticias para a Historia e Geographia das Nações Ultramarinas*, publicada pela Academia Real das Sciencias, Tomo II). Lisboa, 1812.

166 — Navigatione di Vasco di Gama (in: Gio Baptista Ramusio — *Della Navigationi et Viaggi*). Venetia, 1563.

167 — Neugebauer (P.) — *Sterntafeln von 4000 vor Chr., bis zur Gegenwart*. Leipzig, 1912.

168 — Nordenskiöld (A. E.) — *Fac-simile Atlas to the early History of Geography*. Stockolm, 1889.

169 — — — *Periplus. An essay on the early history of charts and sailing directions. Etc.* Stockolm, 1897.

170 — Norwood (Richard) — *Epitome of Navigation*. London, 1645.

171 — — — *The Seaman's Prattice*. London, 1637.

171a — Pacheco Pereira (Duarte) — *Esmeraldo de situ orbis*. Trsl. by G. H. T. Kimble (Hackluyt Soc., 2nd ser., 79). London, 1937.

172 — Peragallo (Prospero) — *Carta de El-rei D. Manuel ao Rei católico, narrando-lhe as viagens à Índia desde 1500 até 1505* (fim de Março). Lisboa, 1892.

173 — Pereira da Silva (Luciano) — *A Arte de Navegar dos Portugueses, desde o Infante D. Henrique a D. João de Castro* (in: *História da Colonização Portuguesa do Brasil*, Vol. I., Cap. II). Pôrto, 1921.

174 — — — *A primeira edição dos Tratados latinos sobre a Arte de Navegar, de Pedro Nunes* (in: *Anais das Bibliotecas e Arquivos*, págs. 98-101). Lisboa, 1921.

175 — — — *A propósito das leituras do Infante* (in: *Lusitânia*, Vol. I, Fasc. I). Lisboa, 1924.

176 — — — *A regra geral das Festas mudáveis de Gonçalo Trancoso* (in: *Boletim da Biblioteca da Universidade*. Vol. III). Coimbra, 1915.

177 — — — *As Obras de Pedro Nunes, sua cronologia bibliográfica*. Coimbra, 1915.

178 — — — *As Tábuas náuticas portuguesas e o Almanach perpetuum de Zacuto* (in: *Boletim da segunda classe da Academia das Ciências de Lisboa*, Vol. II). Lisboa, 1916.

179 — — — *Astronomia dos Lustadas*. Coimbra, 1915.

180 — — — *Duarte Pacheco Pereira, precursor de Cabral* (in: *História da Colonização Portuguesa do Brasil*, Vol. I). Pôrto, 1921.

181 — — — *Kamal, Tábuas da Índia e Tavoletas náuticas* (in: *Lusitânia*, Vol. I, Fasc. III). Lisboa, 1924.

182 — — — — *O Astrolabio Nautico dos Portugueses* (in: *Aguia*, n.º 64). Coimbra, 1917.

183 — — — — *O Astrolabio Universal da Sociedade de Geografia de Lisboa* (in: *Jornal de S. M. F. e N. da Academia das Ciências de Lisboa*). Lisboa, 1926.

184 — — — — *O Regimento do Astrolábio da Biblioteca de Évora* (in: *Boletim da Biblioteca da Universidade*, Vol. VI). Coimbra, 1921.

185 — — — — *O Roteiro da primeira viagem do Gama* (in: o *Jornal O Século*, de 25 de Janeiro). Lisboa, 1925.

Reproduzido, menos alguns períodos finais, em **186**, do mesmo autor.

186 — — — — *O Roteiro da primeira viagem do Gama e a suposta conjuração* (in: *O Instituto*. Vol. 72.º, págs. 184-216). Coimbra, 1925.

Os capítulos anteriores à «suposta conjuração» são reproduzidos de: **185**, do mesmo autor.

187 — — — — *Os Astrolábios existentes em Portugal* (in: *Folhas de Ouro*, editado por Carlos de Vasconcelos Pôrto em benefício do Sanatório para Empregados Tuberculosos dos Caminhos de Ferro do Estado). Lisboa, 1917.

188 — — — — *Os dois Doutores Pedro Nunes* (in: *Revista da Universidade de Coimbra*, Vol. II, n.ºs 1 e 4). Coimbra, 1914.

189 — — — — *Pedro Nunes espoliado por Alonso de Santa Cruz* (in: *Lusitânia*, Vol. II, Fasc. VIII). Lisboa, 1925.

190 — — — — *Um Astrolábio do século XVII* (in: *Lusitânia*, Vol. III, Fasc. IX). Lisboa, 1926.

191 — **Picatoste y Rodriguez (F.)** — *Apuntes para una biblioteca científica española del siglo XVI*. Madrid, 1891.

192 — **Pigafetta (Antonio)** — *Primo viaggio intorno all globo terraqueo (1519-1522)*. Ora publicato e corredato da Carlo Amoretti. Milano, 1800.

193 — — — — *Relazione sul primo viaggio intorno all globo colle Regole sull'arte del navigare* (in: *Raccolta Colombiana*. Parte V, Vol. III). Roma, 1894.

194 — *Pilotagem. Instruções sobre os deveres do encarregado de pilotagem*. Edição da Escola Naval. Lisboa, 1929.

195 — **Prévost (A. F.)** — *Histoire Générale des Voyages*. Trad. de l'anglais. Tome I. Paris, 1749.

196 — **Purchas (Samuel)** — *Hakluytus Posthumus or Purchas His Pilgrines. Contayning a History of the World in Sea voyages, etc.* 5 Vols. London, 1624-1626.

Segunda edição, Glasgow, 1905-1907.

197 — *Raccolta di Documenti e Studi pubblicati della R. Commissione Colombiana. Autografi di Cristoforo Colombo*. Parte I, Vol. III. Roma, 1892.

198 — **Ravenstein (E. G.)** — *A Journal of the first voyage of Vasco da Gama, 1497-1499*. Hakluyt Society. London, 1898.

199 — — — — *Martin de Bohemia* (in: *Revista Portuguesa Colonial e Maritima*, n.ºs 26 e 27 de 1899, e n.ºs 28 e 29 de 1900). Lisboa.

200 — — — — *Martin Behaim. Its life and his Globe*. London, 1908.

201 — *Regimento dado o Diogo Lopes de Sequeira, para ir descobrir a parte oeste da ilha de S. Lourenço* (in: *Obra 4*, págs. 184-197).

202 — *Regimento para os Letrados, que vão à Raya* (Arquivo Nacional da Torre do Tombo, Gavêta 18, Maço 6, n.º 7).

203 — *Regimento que levou Cyde Barbudo quando, em companhia de Pedro Quaresma, foi por mandado de El-Rei D. Manuel examinar a costa da Africa oriental, desde o Cabo da Boa Esperança até Sofala, a ver se obtinha noticias de Francisco de Albuquerque e Pedro Mendonça que se sabia terem desaparecido naquela paragem* (in: *Anais Maritimos e Coloniais*, 4.ª Série, n.º 4, págs. 162-170). Lisboa, 1844.

O original está no Arquivo Nacional da Torre do Tombo (Arm. II, Maço 1.º da Casa da Corôa, leis sem data, n.º 24).

204 — *Regimentos da altura do polo pelo cruzeiro do Sul e pelo Sol* (in: *Códice* n.º 6:806 da Bib. Nac. de Lisboa). Ms. do século XVII.

205 — *Relação da Jornada e descobrimento da Ilha de S. Lourenço, pelo padre Luiz Mariano* (in: *Boletim da Sociedade de Geografia*, págs. 313-356). Lisboa, 1887.

É reprodução duma cópia existente na Bib. Nac. de Madrid. Ver **107** e **206**.

206 — *Relação da Jornada e descobrimento de S. Lourenço, que o Vice-Rei da Índia D. Jeronimo de Azevedo mandou fazer por Paulo Rodriguez da Costa, capitão e piloto descobridor*. *Códice* da Bib. Pública de Évora (CXVI/1-5).

Ver: **205** e **107**.

207 — **Ribeiro dos Santos (António)** — *Memória sobre dois Mapas geograficos do Infante D. Pedro, e do cartorio de Alcobaça* (in: *Memorias da Literatura Portuguesa da Academia Real das Sciencias*, Vol. 8.º). Lisboa, 1812.

208 — — — *Memorias Historicas sobre alguns Matematicos portugueses, etc.* (in: *Memorias da Literatura Portuguesa da Academia Real das Sciencias*, Vol. 8.º). Lisboa, 1812.

209 — **Ricard (R.)** — *La côte atlantique du Maroc, au début du XVI^e siècle* (in: *Hespéris*, 2º trimestre). Paris, 1927.

— — — **Saintonge (Alfonse de)** — Ver: *Jean Fonteneau* — **79**.

210 — **Sanches de Baena (Visconde de)** — *O descobridor do Brasil Pedro Alvares Cabral*. Lisboa, 1897.

211 — **Sanchez Perez (Jose Augusto)** — *Discurso etc. de su recepcion en la Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales*. Madrid, 1934.

É uma interessante *Monografia* sobre João Baptista Lavanha

212 — **Santa Cruz (Alonso de)** — *Libro de las Longitudes*. Sevilla, 1921.

É reprodução dum Ms. de c. 1545.

213 — **Santarém (Visconde de)** — *Essai sur l'Histoire de la Cosmographie et de la Cartographie pendant le moyen âge*. 3 Vols. Paris, 1849.

214 — — — *Estudos de Cartografia antiga*. 2 Vols. Lisboa, 1919.

215 — **Santos Silva (José Emilio dos)** — *América e Africa. Primeiras Navegações e descobrimentos dos Portugueses* (in: *Boletim da Agência Geral das Colónias*), Lisboa, 1926.

216 — **Sanuto (Livio)** — *Geografia*. Venecia, 1558.

217 — **Schemeller (Dr.)** — *Ueber Valentin Fernandez Alemão* (in: *Abhand. der Philos.-philolog. Klasse-Akademie d. Wiss.* IV Band Abth.). München, 1847.

218 — **Silva Lopes (João Baptista da)** — *Corographia do Reino do Algarve*. Lisboa, 1841.

219 — *Six early printed Maps*. Published by the British Museum. London, 1928.

220 — **Snelii (Willebrordi)** — *Tiphys Batavus sive Histiodromice. De navium cursibus et re navali*. Lugduni Batavorum, 1624.

221 — **Sousa Pinto (Manuel de)** — *A carta de Pêro Vaz de Caminha. Edições e Leituras*. Coimbra, 1930.

221a — — — *Pêro Vaz de Caminha e a Carta de «Achamento do Brasil»*. Lisboa, 1934.

222 — **Sousa Viterbo** — *Artes e Artistas em Portugal*. Lisboa, 1892.

223 — — — *Pêro Vaz de Caminha e a primeira narrativa do descobrimento do Brasil. Noticia historica e monumental*. Lisboa, 1902.

224 — — — — *Trabalhos nauticos dos Portugueses nos séculos XVI e XVII*. 2 Vols. Lisboa, 1898-1900.

225 — *Sphère terrestre et sphère céleste de Gérard Mercator, de Rumpelmonde, éditées à Louvain en 1541 et 1551*. Édition nouvelle de 1875, d'après l'original appartenant à la Bibliothèque Royale de Belgique. Bruxelles, 1875 (com 11 mapas).

226 — **Sprenger (Balthasar)** — *Die meerfart und erfahrung nürver schiffung, 1509*. Reproduzida em fac-simile, com um ensaio crítico, por J. H. Schultze. Strasburg, 1902.

227 — *Tables des Latitudes croissantes à 5 décimales*. Publiées par le Bureau Hydrographique International. Monaco, 1928.

228 — **Taylor (E. G. R.)** — *Tudor Geography. 1485-1583*. London, 1930.

229 — **Teixeira de Aragão (A. C.)** — *Breve noticia sobre o descobrimento da América* (in: *Memorias da Academia Real das Sciências*. Vol. L.). Lisboa, 1892.

230 — **Telles da Silva (Manuel)** — *De rebus gestis Johanni II*. Lisboa, 1689.

231 — *Texte et traduction des Légendes de la Mappemonde originale de Gérard Mercator, publiée en 1569*. Bureau Hydrographique International. Monaco, 1932.

Existe também em tradução inglesa, publicada ao mesmo tempo que a francesa.

Foi também publicado in: *Revue Hydrographique*, Vol. IX, n.º 2. Monaco, 1932.

232 — **Theal (George McCall)** — *Records of South-Eastern Africa*. Vol. I. London, 1898.

233 — **Thevenot (Melchisedec)** — *Relations de divers voyages curieux*, etc. Paris, Edições de 1663, 1664 e 1696.

234 — **Tovar (Conde de)** — *Catálogo dos Manuscritos portugueses ou relativos a Portugal existentes no Museu Britânico*. Lisboa, 1932.

235 — *Uma curiosa ementa das armadas da India, de 1560 a 1595* (in: *Arquivo Histórico da Marinha*, n.º 3). Lisboa, 1934.
É transcrição de um capítulo da seguinte obra raríssima: Duarte Gomes — **103**. Ver — **94**.

236 — **Varnhagen (Francisco Adolfo de)** — *Carta de Mestre João* (in: *Revista trimensal de História e Geographia ou Jornal do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro*. Tomo V). Rio de Janeiro, 1843.

237 — — — — *Reflexões criticas (sobre a Noticia do Brasil, in: Collecção de Noticias para a Historia e a Geographia das Nações ultramarinas, etc.* Publicada pela Academia Real das Sciências, Tomo VII). Lisboa, 1836.

238 — **Vasconcelos (Ernesto de)** — *Catalogo da Exposição de Cartografia Nacional*. Lisboa, 1904.

239 — **Veiga (Eusébio da)** — *Tabuas perpetuas e imutaveis*. Lisboa, 1758.

240 — **Versi (Piero di)** — *Codice* (CLXX, cl. IV, 1444) da Biblioteca Marciana de Veneza.

241 — **Waghenaer (Luc. Jansz)** — Ver: *Jansz. Waghenaer* — **117a** e **117b**.

242 — **Wagner (Hermann)** — *Die Legende der Längenbestimmung Amerigo Vespucci's nach Mondabständen* (in: *Nachrichten von der K. Gessellschaft der Wissenschaften zu Goettingen, Mathm.-physick Klasse*). Goettingen, 1917.

243 — — — — *Die Loxodromische Kurve bei G. Mercator. Eine Alrvehr genenüber Senhor Joaquim Bensaude (1917)* (in: *Nachrichten von der K. Gessellschaft der Wissenschaften zu Goettingen. Phil.-hist. Klasse*). Goettingen, 1917.

244 — — — — *Die Rekonstruktion der Toscanelli-Karte von J. 1474* (in: *Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Goettingen. Phil.-hist. Klasse*). Goettingen, 1894.

245 — — — — *Gerhard Mercator und die ersten Loxodromen auf Karten* (in: *Annalen der Hydrographie und M. Meteorologie*). Berlin, 1915.

246 — Wedemeyer (A.) — *Die Tafeln der Meridionalteile* (in: *Annalen der Hydrographie und M. Meteorologie*, págs. 63-76 e 121-136). Berlin, 1916.

247 — Wright (Edward) — *Certain errors in Navigation*. London, 1599.

O *Prefacio*, com as *Tábuas das latitudes crescidas*, foi publicado em — **141**, onde vem também a tradução francesa do *Prefacio*.

248 — Xavier (Manuel) — *Compendio Universal de todos os Viso-Reys, Governadores, Capitães gerais, Capitães-mores, Capitães de naus, galleões, urcas e caravelas, que partirão de Lisboa para a India Oriental e tornarão da India para Portugal*. Ms. do século XVIII. Nova Gôa, 1917.

249 — Xavier do Rego (Francisco) — *Tratado completo da Navegação*. Lisboa, 1755. 2.^a ed., 1764. 3.^a, 1779.

250 — Zamorano (Rodrigo) — *Compendio de la Arte de Navegar*. 4.^a ed. Sevilla, 1588.

A 1.^a ed. é de Sevilla, 1581.

251 — Zurla (Placido) — *Sulle antiche mappe idro-geografiche lavorate in Venezia*. Venezia, 1818.

ÍNDICES

I — Índice das tabelas

II — Índice das gravuras e estampas

III — Índice sistemático do texto

IV — Índice geral

I — Índice das Tabelas

Nota — Vão extra-texto as tabelas cujo n.º vai precedido de *.

N.º	PÁG.
I — Correcções das alturas da Polar	59
II — Valores das alturas da Polar registadas nas várias rodas	61
* III — Evolução do Regimento da declinação (altura do polo ao meio dia)	76-77
IV — Ttbla de Saber en qual grado del zodiaco es el sol (dos <i>Libros del Saber</i>)	82
V — Tabla de la declinacion del sol (dos <i>Libros del Saber</i>)	82
VI — Segunda página da Tabula tertia solis do <i>Almanach perpetuum</i> , de Zacuto	88
VII — Página com a Tabula declinationis e a Tabula equationis do <i>Almanach perpetuum</i> , de Zacuto	89
VIII — Reprodução da página de Fevereiro da Tábua solar única do <i>Regimento de Munich</i>	94
IX — Lugares do Sol e declinações para Janeiro de 1497 (Zacuto), em André Pires e Enciso (1519)	99
X — Exemplos de André Pires, Janeiro do primeiro ano depois do bissexto (1497)	99
XI — Reprodução da página de Janeiro do ano bissexto (1520) das Tábuas quadrienais da declinação, para 1517-1520, do <i>Regimento de Évora</i>	102
XII — Reprodução da primeira página de Janeiro (ano bissexto, 1520) das Tábuas da declinação do <i>Reportorio dos tempos</i> de Valentim Fernandes (1518)	103

N.º	PÁG.
XIII — Valores de $csec \Delta P$	115
XIV — Valores de $sec Z tg Z$	117
XV — Valores da R e Distância polar das estrelas do Cruzeiro, em 1400, 1500 e 1600	118
XVI — Nomes e notações dos rumos ou ventos, cardiais e intercardiais, em diferentes línguas	167
XVII — Mudança da variação média anual da variação magnética, em dois séculos	176
XVIII — Alturas da Polar na Serra Leão, c. 1500	183
XIX — Alguns valores do grau dos antigos	212
XX — Milha italiana e légua marítima portuguesa, em metros	216
XXI — Valores portugueses do grau, em quilómetros	216
XXII — Distâncias dos paralelos de Mercator ao equador (cótas), em graus equatoriais	247
XXIII — Intervalos entre cada 10 graus mercatorianos, em graus equatoriais	248
XXIV — Elementos dos troncos das léguas	252
XXV — Tronco das léguas de Valentim Fernandes	253
XXVI — Construção dos troncos particulares das léguas, de Garcia de Cespedes e Serrão Pimentel	255
XXVII — Novilúnios astronómicos pelo áureo número (pri- meiro semestre dum ano comum). Reprodu- zido do <i>Livro de Marinharia</i> , de João de Lisboa	278
XXVIII — Epactas correspondentes aos áureos números	279
XXIX — Tábua pascal de Valentim Fernandes	287
* XXX — Toleta de marteloio — Tabelas de Bianco (1436)	360-361
* XXXI — Toleta de marteloio — Comparação das diferen- tes edições	360-361
* XXXII — Regimento ou Cânon português das léguas — Comparação das diferentes fontes	364-365

II — Índice das gravuras e estampas

Nota — Vão extra-texto as gravuras e estampas cujo n.º vai pre-
cedido de *.

Observação — As gravuras coloridas de 24 Rosas dos Ventos, de
várias Cartas de marear portuguesas, vão extra-texto a partir de págs.
208-209.

N.º	PÁG.
* 1 — Retrato do Infante D. Henrique, dos Paineis do In- fante	10-11
* 2 — Retrato do Infante D. Henrique (1448 a 1453), da <i>Cronica da Guiné</i> , de Azurara	10-11
* 3 — Assinaturas e letra do Infante D. Henrique	10-11
4 — A Cunha algarvia, com o Promontório Sacro e a Villa do Infante	11
5 — Rôsto do astrolábio astronómico de Ahamed ben Khalaf (século X)	20
* 6 — Rôsto do astrolábio astronómico da Escola Naval (1616)	20-21
* 7 — Dorso do astrolábio astronómico da Escola Naval (1616)	20-21
* 8 — Dorso do astrolábio astronómico da Sociedade de Geografia de Lisboa (anterior a 1582)	20-21
* 9 — Rôsto do astrolábio astronómico da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra (século XVII)	20-21
* 10 — Dorso do astrolábio astronómico da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra (século XVII)	20-21
* 11 — Astrolábio náutico do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra	22-23
12 — Esquema do astrolábio náutico português da nau <i>Madre de Deus</i> (1610)	23
13 — Esquema demonstrativo da observação do Sol com o quadrante	25

N.º	PÁG.
* 14 — Quadrante náutico português (do <i>Reportorio dos tempos</i> de Valentim Fernandes, 1563)	26-27
15 — Como se observa uma estrela pela balestilha	27
16 — Processo gráfico de gradação da balestilha	28
17 — Processo de determinação do dubbân (4 isbas). Reproduzido de G. Ferrand	30
* 18 — Os dois Kamais do Museu Etnográfico de Hamburgo	30-31
19 — Observação duma estrela com o Kamal ou Tavoleta da Índia	32
20 — Busina (Ursa menor)	39
21 — Trajectória média da revolução do polo, segundo C. Flamarion	41
22 — O polo em 1500, segundo Leopold Saussure	42
23 — Astrolábio nocturno ou Esfera das horas da noite, de Raimundo Lulo	43
24 — Roda das horas da noite pela Buzina, de João de Lisboa	45
25 — Roda das horas pela Buzina (com os horizontes de Cochim e Foz do Gambia)	48
26 — Roda das alturas do Norte em Lisboa, do <i>Manual de Munich</i> (1509?)	50
27 — Roda das alturas do Norte em Lisboa, de Valentim Fernandes (1518)	51
28 — Roda das alturas do Norte em Lisboa, do <i>Manual de Évora</i> (1519)	52
29 — Roda das alturas do Norte em Lisboa, de Valentim Fernandes (1521)	53
30 — Roda das alturas do Norte em Lisboa, de André Pires	54
31 — Roda das correcções das alturas do Norte, de João de Lisboa	55
32 — As posições das guardas da Busina, e da estrela Gião, do <i>Atlas</i> de Lázaro Luiz	56
33 — Instrumento para facilitar o conhecimento da posição da guarda dianteira, para aplicação do Regimento do Norte. (Dum <i>Ms.</i> italiano)	63
34 — Instrumento para facilitar o conhecimento da posição da guarda dianteira, para aplicação do Regimento do Norte, de Luiz Serrão Pimentel	64
35 — Esquema ilustrativo das posições do observador e do Sol. a) Segundo as regras do Vol. II dos <i>Libros del Saber</i> . b) Segundo as regras de Azarquiel	67

N.º	PÁG.
36 — Esquema do astrolábio especial, para o emprêgo do Regimento da distância polar norte, segundo Luciano Pereira da Silva	74
* 37 — Página de abertura dos cânones do Almanaque Perdurável (dos <i>Almanaques Astronómicos de Madrid</i>)	78-79
* 38 — Última página dos cânones do Almanaque Perdurável (dos <i>Almanaques Astronómicos de Madrid</i>)	78-79
39 — Quadrante da declinação	108
40 — Esquema demonstrativo da determinação da altura do polo, por uma altura extra-meridiana do Sol (primeiro modo de Pedro Nunes)	112
41 — Esquema demonstrativo da determinação da altura do polo, por duas alturas extra-meridianas do Sol (segundo modo de Pedro Nunes)	112
42 — Cruzeiro do Sul (Crucis)	118
43 — Esquema estelar de Mestre João	120
* — Carta de Mestre João	120-121
44 — A «esfera plana» do Cruzeiro do Sul, de João de Lisboa	123
45 — Inscrição de Diogo Cão e seus companheiros nas rochas de Yelala, a montante de Matadi	125
46 — Reprodução dos desenhos das estrelas do polo antártico, de Vespúcio. a) Triângulo ortógon, com um Canopo branco. b) Seis estrelas belíssimas, com um Canopo negro	133
47 — As quatro estrelas em cruz que a Maestà Cesaria deu a Oviedo para aumento das suas armas de Valdes (muito posterior a 1513)	134
48 — Reprodução, reduzida a $\frac{2}{3}$, do desenho de Andreia Corsali (1515)	136
49 — Roda das horas pelo Cruzeiro do Sul, de João de Lisboa, que decerto a deixou incompleta	138
50 — Roda das horas pelo Cruzeiro do Sul (com os horizontes da Foz do Gambia, Cochim e Vera Cruz)	139
51 — Esquema da identificação da estrela da Barca (Dubhe, α da Ursa Maior) no meridiano superior, segundo João de Lisboa	144
52 — Esquema da identificação da Canopus (α de Argus) no meridiano superior, segundo João de Lisboa	146
53 — Gráfico demonstrativo da fórmula $V=D+\delta$	151
* 54 — Cópia parcial reduzida do célebre Mapa de Cantino (1502)	158-159

N.º	PÁG.
55-a — Reprodução, reduzida a $\frac{2}{3}$, da Carta da ilha do Sal de Valentim Fernandes (1506-1508) ...	161
55-b — Reprodução, reduzida a $\frac{2}{3}$, da Carta da ilha de Santo Antão de Valentim Fernandes (1506-1508) ...	162
* 56 — Rosas portuguesas de agulhas de marear. a) João de Lisboa, 1514 (<i>colorida</i>). b) Pedro Nunes. Coimbra, 1573 ...	166-167
57 — Instrumento de marcar de Francisco Faleiro (1535) ...	171
58 — O nordestear e o noroestear da agulha de marear. A agulha nordestêa — Variação E. A agulha noroestêa — Variação W. ...	173
59 — A figura enigmática de Andreia Bianco (1436), possivelmente referente à Variação da agulha de marear ...	177
* 60 — Reprodução fotográfica do pequeno Relógio do Sol de 1541, existente no Museu Fernandeanum de Insbruck ...	178-179
* 61 — Variação da agulha de marear no Mapa da Europa Central, impresso em Nuremberg c. 1492, existente no British Museum ...	178-179
62 — Esquema demonstrativo das alturas da Polar no paralelo da Serra Leôa ...	182
63 — Instrumento de sombras de Pedro Nunes ...	184
64 — A primeira Tábua de amplitudes do Sol, de João Baptista Lavanha (1600) ...	192
65 — Reprodução da primeira página da Taboa do apartamento do Sol ao nascer, etc. de Manuel de Figueiredo ...	193
66 — Pôrto de Moçambique em 1538. Reprodução de um desenho de D. João de Castro ...	196
67 — Esquema da projecção de Marino de Tiro (grau do meridiano = $\frac{5}{4}$ do grau do paralelo de Rhodes) ...	200
68 — O canto NE do mapa de Toscanelli, segundo H. Wagner (grau do meridiano = $\frac{4}{3}$ do paralelo de Lisboa, cuja latitude, segundo Regiomontano, era de 41° N) ...	203
* 69 — Reprodução a $\frac{1}{2}$, de parte da Carta de Pedro Reinell (c. 1502), da Bib. do Estado em Munich, com um meridiano graduado ...	206-207
* 70 — Reprodução parcial da Carta de autor estrangeiro ignorado, conhecida por Carta do dr. Hamy (posterior a 1504), com um meridiano graduado ...	206-207

N.º	PÁG.
* 71 — Reprodução a $\frac{1}{2}$, de parte da Carta portuguesa atribuída a Jorge Reinell (c. 1519), com o equador e um meridiano graduados ...	206-207
72 — Gráfico para a determinação das léguas do grau de um paralelo, segundo João de Lisboa (1514) ...	217
73 — Quadrante de redução de Pedro Nunes, para a determinação das léguas do grau de um paralelo (1537) ...	218
74 — Linha curva (linha do rumo) do nordeste, segundo Pedro Nunes (1537) ...	220
75 — Esquema de Pedro Nunes, com as suas linhas curvas (linhas dos rumos) (1537) ...	223
76 — Esquema com as linhas curvas (linhas dos rumos) de Pedro Nunes, apresentadas por Alonso de Santa Cruz (<i>Libro de las Longitudines</i>), sob a denominação de <i>lineas encorvadas</i> , como sendo suas ...	224
77 — Quadrante esférico flexível de Pedro Nunes, para o traçado das linhas dos rumos ...	226
78 — Esquema de Pedro Nunes, mostrando como traçar uma linha do rumo ...	226
* = — Três fusos, cada um de 30° , do globo terrestre loxodrômico de Mercator (1541). Reprodução, reduzida a $\frac{1}{2}$ do <i>fac-simile</i> de Bruxelas ...	228-229
* = — A grande Carta de Mercator de 1569. Cópia da reprodução de Lelewell (cêrca de $\frac{1}{10}$ do original de Paris, sem as importantes Legendas) ...	232-233
79 — Esquemas da projecção aconselhada por Pedro Nunes para os quarteirões da Carta de marear (1537). Entre o equador e 18° N. Paralelo médio de 60° N. ...	236
80 — Gráficos esquemáticos, demonstrativos das fórmulas (13) e (16). Esfera. Carta plana quadrada ...	238
81 — Gráfico esquemático, demonstrativo do equilíbrio realizado por Mercator, entre os graus da esfera e os da sua grande Carta de 1569. Aplicação das fórmulas (17) a (21) ...	239
82 — Gráfico das <i>sec</i> ($\phi + 2 \frac{1}{2}$) que Mercator teria empregado em 1569, segundo Breusing (1892) ...	243
* 83 — Hipótese gráfica da projecção mercatoriana, devida a H. Wagner ...	244-245
84 — Reprodução de alguns Troncos de léguas de várias Cartas portuguesas ...	250

N.º	PÁG.
85 — Reprodução, reduzida a $\frac{1}{2}$, da escala das léguas de V. Fernandes	251
86 — Tronco geral das léguas e o correspondente tronco particular das léguas para a latitude de 60º	257
87 — Rosa horária ou equatorial para as marés (reproduzida de Pereira da Silva)	263
88 — Mãos do portulano Pinelli-Walckenaer (1384 a 1434). (Reproduzidas de Pereira da Silva)	270
89 — Mão para a determinação da letra dominical, apropriada de Trancoso (Reproduzida de Pereira da Silva)	273
90 — Mão para o cálculo do áureo número (Reproduzida de Pereira da Silva)	275
91 — Dedo polegar para o cálculo da epacta juliana, apropriado de Trancoso (indicado pelo professor Luciano Pereira da Silva)	280
92 — Mão pascal do <i>Almanaque de Coimbra</i> (primeiro quartel do século XIV). a) Algarismos árabes antigos, decalque do original. b) Algarismos árabes modernos, para mais fácil leitura da mão original	285
93 — <i>Fac-símile</i> da assinatura de Valentim Fernandes, de 14 de Novembro de 1506	294
94 — <i>Fac-símile</i> do título que encabeça o <i>Roteiro</i> de Valentim Fernandes	295
95 — Parte da costa da Mina, no Golfo de Benim (de uma Carta atribuída a C. Soligo, 1486), entre o Cabo de S. Paulo e o Rio do Lago	296
96 — <i>Fac-símile</i> da assinatura de Duarte Pacheco Pereira, de 8 de Agosto de 1520	298
97 — Esquema das rotas, da viagem de ida para a Índia, indicadas por Duarte Pacheco (<i>Esmeraldo</i>)	299
98 — Angra de João de Lisboa, no Mapa de Cantino (1502), actual Lucira Grande bay	303
99 — Rio João de Lisboa, na Carta do Atlas atribuído a Lopo Homem (1519), conservada na Bib. Nacional de Paris (« <i>Cartas Miller</i> »)	305
100 — A discutida Ilha de João de Lisboa, na carta de Diogo Homem (1568), conservada no British Museum	306
101 — <i>Fac-símile</i> do título de um dos <i>Roteiros do Códice</i> de André Pires	309

N.º	PÁG.
102 — <i>Fac-símile</i> da assinatura de D. João de Castro, de 21 de Novembro de 1547	313
* 103 — Reprodução reduzida da Carta de Goa a Velha (actual Pôrto de Mormugão), de D. João de Castro (1538-1539)	314-315
104 — Ilha de D. João de Castro (a mais W das Comoros). (Reproduzida de um mapa de Linschot)	317
105 — Baixos de D. João de Castro, a W da mais ocidental das Ilhas Comoros. (Reproduzidos a $\frac{3}{4}$ de uma Carta do Atlas de Vaz Dourado da casa Palmela)	319
* 106 — Reprodução parcial de uma das Cartas do British Museum (Egerton 2:810), de c. 1510, com a Ilha de S. Lourenço (Madagascar) denominada Insula de S. Vintencio	326-327
107 — Ilha de S. Lourenço (Madagascar), com a inscrição «Insula S. Georgij». Reproduzida a $\frac{3}{4}$ da Carta marina universalis de Laurentius Frisius (1530)	328
108 — <i>Fac-símile</i> da assinatura e da rubrica do cosmógrafo-mor Manuel de Figueiredo	334
109 — <i>Fac-símile</i> da assinatura do piloto Gaspar Ferreira (Reimão)	336
110 — <i>Fac-símile</i> da rubrica do capitão-mor D. António de Ataíde	338
* 111 — Reprodução da Carta da Ilha de S. Lourenço (Madagascar), aumentada meia vez, do <i>Códice</i> de D. António de Ataíde	338-339
112 — <i>Fac-símile</i> da assinatura e rubrica do cosmógrafo-mor António de Mariz Carneiro	340
* 113-a — Carta da Barra do Rio Tejo (dum <i>Códice</i> holandês anónimo, de 1572 a 1580, publicado por MM. Denucé et Gernez). É possivelmente a mais antiga conhecida, com sondagens	340-341
* 113-b — Carta holandesa da Barra do Rio Tejo e Península de Setúbal, de 1583, com sondagens. (Reprodução dum decalque do Visconde de Santarém, tirado de Jansz. Wachenaer)	340-341
114 — <i>Fac-símile</i> da assinatura do cosmógrafo-mor Luiz Serrão Pimentel	342
115 — <i>Fac-símile</i> da assinatura do cosmógrafo-mor Manuel Pimentel	344
116 — Baía de Antão Gil, na costa NE da Ilha de S. Lourenço (Madagascar). Reproduzida a $\frac{3}{4}$ da <i>Arte de Navegar</i> de Manuel Pimentel	346

N.º	PÁG.
117 — Primeira tabela da Toleta de marteloio de Andreia Bianco (1436)	358
118 — Segunda tabela da Toleta de marteloio de Andreia Bianco (1436)	359
* 119 — Suma (da Toleta de marteloio)	360-361
* 120 — Avanço de retôrno (da Toleta de marteloio)	360-361
* 121 — Tonda e quadra de Andreia Bianco (1436)	362-363
* 122 — Triângulo rectângulo (para explicação do Regimento ou Cãnon português das léguas)	364-365
123 — Hipótese geométrica do Regimento português das léguas	366
124 — Para a demonstração das hipóteses geométrica e aritmética do Regimento português das léguas (solução de Formaleoni)	370
125 — Gráfico do problema I (de Versi), com aplicação da Toleta de marteloio	388
126 — Gráfico para a solução do Problema I (de Versi), com aplicação da Toleta de marteloio	389
127 — Gráfico do Problema II (de Versi), com aplicação da Toleta de marteloio	390
128 — Gráfico para a solução do Problema II (de Versi), com aplicação da Toleta de marteloio	391
129 — Ponto de fantasia	393
130 — Ponto de esquadria	395
131 — Ponto de esquadria ao rumo S (ou N)	396
132 — Ao rumo E (ou W) o ponto de esquadria confunde-se com o de fantasia	396
133 — Rumo < 4 quartas. Prefere o rumo do navio	396
134 — Rumo > 4 quartas. Prefere o caminho percorrido pelo navio	396
135 — Ponto de esquadria emendado pelo de fantasia quando o rumo = 4 quartas. Prefere a longitude do ponto de fantasia	397
136 — Gráfico da aterragem na Ilha de Santa Helena ...	401
* 137 — Evolução cartográfica do continente africano com os descobrimentos portugueses (Cartas planas quadradas)	406-407
138 — <i>Fac-simile</i> da assinatura de João Baptista Lavanha	411
139 — <i>Fac-simile</i> de três assinaturas de Pedro Nunes	420
140 — <i>Fac-simile</i> da assinatura de Valentim de Sá, de 22-II-1622	424
141 — <i>Fac-simile</i> da assinatura de Abraham Zacuto	429
142 — <i>Fac-simile</i> da assinatura de D. António de Ataíde, de 6-II-1619	448

III — Índice sistemático do texto

Nota — Não inclui o *Apêndice* nem a *Bibliografia citada*.

- Abatimento do navio*. — Ver: *Pilotagem*.
Abreu (Lopo de). — Notas (436) e (446).
Afonso (Diogo). — 298, 305 e 311. *Roteiro, c. 1536* — 305, 310-312, 329, 335, 347, 354 e 355. Nota (502).
Aguilha de marear. — 164-172 e 406.
Agulhas de marcar. — 169-172. *Suspensão Cardan* — 170. *Balança (suspensão)* — 170.
Albaténio. — 211. Nota (112).
Albertis (Enrico Alberto d'). — 179 e 357. Nota (307).
Albuquerque (Afonso de). — Notas (411) e (446).
Albuquerque (Vice-rei Matias de). — 323
Alegrete (Marquês do). — Ver: *Manuel Telles da Silva*.
Alenquer (Pêro de). — 122 e 291. Nota (48).
Alfragano. — 211 e 215.
Almamun (Califa). — 83.
Almanach perpetuum, de Zacuto. — 81, 85-92 e 96. Nota (142).
Almanaque árabe de Tortosa. — 79.
Almanaque de Coimbra. — 78, 269 e 283-285.
Almanaque Perdurável. — 79 e 82. Nota (112).
Almanaques Astronómicos de Madrid. — 77 e 269.
Almeida (D. Francisco de). — 139. Nota (411).
Almeida d'Eça (Almirante). — 195.
Alphaca (Estrêla) [a da Coroa boreal]. — 146.
Altura de leste-oeste [longitude]. — 147-163. *Pela variação da agulha* — 150-158. *Outros processos* — 158-163.
Altura do polo (latitude) pelo azimuth ao nascer do Sol. — 116 e 117.
Alvares (Gonçalo). — Nota (183).
Alvares (Manuel). — 313. Notas (418) e (419). *Códices (Roteiros)* — 311, 312, 329 e 345.
Alvares Cabral (Pedro). — 33, 38, 98, 122 e 296. Nota (466).
Amoretti. — 385.

Andrade Corvo (João de). — 195 e 323.
Anel graduado, de Pedro Nunes. — 26.
Anes (Pêro). — 122, 123, 124-126, 131, 132, 135, 137, 138, 139, 143, 154, 155 e 291. Nota (183). *Pêro Anes e o Regimento das horas da noite pelo Cruzeiro do Sul* — 138. *O Guanchino* — 125-129.
Anjou (Carlos de). — 166.
Antão, mareante. — Nota (183).
Antão (Vice-rei D.). — Nota (437).
Aquitanea (Vitor). — Nota (387).
Aragão (D. Martim de). — 10.
Armilha nautica, de Simão de Oliveira. — 26.
Astrolábio da Escola Naval. — 20 e 21.
Astrolábio da Sociedade de Geografia. — 21.
Astrolábio da Universidade de Coimbra. — 21.
Astrolábio dando a distância polar norte. — 73 e 74.
Astrolábio do almirante Gago Coutinho. — 20.
Astrolábios astronómicos. — 19-21.
Astrolábios náuticos. — 21-24. Nota (134).
Astros. — Ver: *Conclusões*.
Ataide (D. António de). — 192, 194 e 337. *Rúbrica* — 338. *Códice, com Roteiros* — 333, 335, 337 e 338.
Ataide (D. Luiz de). — 323 e 324.
Aterragens. — 260. *Aterragem numa ilha* — 401 e 402. Ver: *Pilotagem*.
Atlas de Andreia Bianco (1436). — 177, 356 e 357.
Atlas de Lázaro Luiz. — 73, 261 e 365. Nota (73).
Atlas de Lopo Homem (1519) cu «Atlas Miller». — 252. Notas (411), (431) e (446).
Atlas de Vaz Dourado. — 73, 261, 318 e 319. Nota (430).
Atlas do Visconde Santarém. — 269. Nota (411).
Atlas Miller. — Ver: *Atlas de Lopo Homem*.
Atracção [magnética] local. — 196 e 197.
Aureo número. — 274-276, 277 e 280. *Regra de João de Lisboa* — 274-276.
Aveiro (João de). — 291 e 294.
Azambuja (Diogo de). — 122 e 291.
Azarquiel (Abruyzac) — Al Zarkali. — 66, 67, 78 e 87.
Azevedo (D. Jerónimo de). — 338.
Baião (António). — 120 e 121.
Baixo da Índia. — Ver: *Baixo da Judia*.
Baixo da Judia. — 324. Notas (436) e (437).
Balestilha. — 26-28.
Baptista de Andrade (Almirante). — Nota (395).
Baptista Lavanha (João). — 15, 23, 26, 190-192, 194, 253, 254, 257, 331 e 384. Notas (259 c) e (487). *Roteiro* — 330 e 331. Ver: *Roteiro de Manuel Monteiro*.

Barbosa (António). — 18.
Barbosa Machado (Diogo). — 332.
Barbudo (Cyde). — Notas (436) e (446).
Barca (Estrêla da) [Ursa maior]. — 143-145.
Barquinha. — 148 e 386.
Barros (João de). — 27, 29, 38 e 154. Nota (446).
Benincasa (Gracioso). — 204 e 205. Notas (285 a), (285 b) e (290).
Bensaúde (Joaquim). — 14, 15, 46, 58, 77, 92, 158 e 229.
Ben Verga (R. Juda). — 80, 81 e 83.
Bertiandos (Condessa de). — 377.
Bianco (Andreia). — 177.
Bragança (Duque de). — 158 e 159.
Borro (Cristóvão). — Ver: *Bruno (Cristóvão)*.
Bourne (William). — 157 e 386.
Boxer (C. R.). — 302 e 338.
Breusing (Dr.). — 241, 244, 245, 247 e 248.
Brito Rebêlo (Jacinto Inácio de). — 302 e 304.
Bruno (Cristóvão). — 15, 158 e 195.
Buzina. — Ver: *Ursa menor*.
Cadamosto (Luiz de). — 12, 119, 122, 130, 137, 204 e 213.
Cadaval (Códice com Roteiros, etc.). — 329, 331, 333 e 341.
Camas de bertão. — Ver: *Camas de bretão*.
Camas de bretão. — Nota (491).
Caminho do navio (Avaliação do). — Ver: *Pilotagem*.
Campos Araújo (Fernando). — 357.
Cancioneiro da Ajuda. — 213.
Cânon das léguas. — Ver: *Regimento português das léguas*.
Canopus (Estrêla). — 145 e 146.
Cão (Diogo). — 95, 122, 291 e 294. Nota (183).
Cardan. — 170 e 186.
Carreira da Índia, até se reconhecer o Cabo da Boa Esperança, segundo Duarte Pacheco. — 299-301.
Carro (Grande). — Ver: *Barca (Estrêla da)*.
Carro de David. — Ver: *Barca (Estrêla da)*.
Carro do Sul. — 119.
Carta atribuída a Jorge Reinêl, c. 1519 («Kunstmann IV»). — 207. Nota (411).
Carta atribuída a Pedro Reinêl, c. 1517. — Nota (446).
Carta atribuída a Pedro Reinêl, c. 1518. — 306.
Carta catalã de 1375-77. — 10, 43, 44 e 260.
Carta da Ilha de S. Lourenço (Madagascar). — 338-339.
Carta de Bartolomeu Velho, 1561. — 318.
Carta de Cantino. — 205, 207, 214, 251 e 304. Notas (225) e (446).
Carta de Diogo Homem, 1568. — 306.

Carta de Diogo Ribeiro. — 22, 25 e 207.
Carta de Gaspar Viegas, 1534. — 304.
Carta de John Dee a Mercator. — 232 e 233.
Carta de linhas isogónicas, de Santa Cruz — 194 e 195.
Carta de Lopo Homem (Carta Miller). — 304.
Carta de Marino de Tiro. — 203.
Carta de Mercator de 1569 (A grande). — 231-249. *Originais conhecidos e reproduções executadas* — 231-232. *Seus antecedentes* — 232-236. *Sua construção* — 236-249. *Teoria da sua projecção* — 240-249.
Carta de Mestre João. — 120-122, 131 e 205. Nota (171).
Carta de navegação de leste-este, de Bruno. — 195.
Carta de Toscanelli. — 202, 203 e 214.
Carta do dr. Hamy. — 206.
Carta dos irmãos Pizzigani. — 166.
Carta Egerton 2810, do British Museum. — Nota (446).
Carta «Kunstmann IV». — Ver: *Carta atribuída a Jorge Reinel.*
Carta marina universalis (1530). — Nota (446).
Carta padrão ou prototipo real. — 202 e 208.
Carta universalis (1527). — Nota (411).
Cartas (Rumagem das). — 383.
Cartas da barra do Rio Tejo. — 340 e 341.
Cartas das províncias, de Ptolomeu. — Ver: *Tábuas.*
Cartas de Gracioso Benincasa. — 204 e 205.
Cartas de marear. — 198-260, 406 e 407. *As mais antigas conhecidas* — 205-208. *Nacionais* — 225.
Cartas de marear quadradas. — 204-208, 236-238, 242, 243, 251 e 256. Nota (357 b). *Curiosa solução dos pilotos portugueses* — 258-260. *Seus defeitos* — 217-219 e 253.
Cartas de marear rectangulares. — 199-204.
Cartas graduadas — 199 e 200.
Cartas loxodrómicas. — Ver: *Cartas rumadas.*
Cartas reduzidas. — 230-260.
Cartas rumadas. — 12, 35, 49, 198 e 387.
Casa da África. — 12, 202 e 381.
Casa da Índia. — 351.
Casa da Mina. — 12, 202 e 381.
Casa da Mina e da Índia. — 13, 202 e 381.
Castelo Melhor (Casa). — Nota (453). *Colecção de Roteiros* — 331.
Castro (D. João de). — 26, 75, 76, 106, 111, 114, 133, 156, 157, 166, 172, 173, 186, 189, 190, 194-198, 206, 227, 258, 289, 293, 298, 312 e 316. *Assinatura* — 313. *Ilha cu baixos (de D. João de Castro)* — 316-321. *Roteiros* — 313, 321, 344, 345, 347, 348, 353, 374-376 e 380. Nota (431).
Castro (Eugénio de). — 310.

César (Júlio). — 79.
Ciclo lunar ou metónico. — 274.
Cintra (Pedro de). — 204.
Circunferências de altura. — Nota (160).
Clavius. — 26.
Colombo (Bartolomeu). — 36.
Colombo (Cristóvão). — 36-38, 93, 149-150, 158, 174, 179-183, 204, 206, 211, 213, 375, 379 e 385. Notas (253) e (307).
Colombo (Fernando). — 13, 163 e 215.
Colonbina de Sevilha. — 298.
Cômputo calendário juliano. — 268-288. *Contagem pela mão* — 269.
Conclusões. — 405-408. *Agulha de marear* — 406. *Astros* — 405 e 406. *Cartas de marear* — 406 e 407. *Instrumentos de observação* — 405. *Pilotagem* — 407. *Roteiros* — 407.
Congreve (H.). — 30 e 31.
Conhecenças das terras. — 344 e 345.
Conhecenças e sinais. — 344-350.
Conti (Nicolo dei). — 31.
Cordeiro (Luciano). — 15 e 46.
Correia (Gaspar). — 56 e 96-98. Nota (446).
Corsali (Andreia). — 131 e 135-137.
Cortés (Martin). — 57, 73, 115, 170, 207 e 381.
Cortesão (Armando). — 36, 207 e 229. Nota (411).
Cortesão (Jaime). — 15, 35, 77, 78, 126-128, 130, 175 e 294.
Cosmógrafos-mores (Lista dos), até 1700. — Nota (487).
Costa (Pêro da). — Nota (183).
Couto (Gaspar Jorge de). — 191, 253 e 331.
Cresques (Abraham). — 10 e 43.
Cresques (Jafuda). — 10.
Crinó (Sebastião). — 64, 130-132, 133, 136 e 137.
Cruz de Mestre João. — 120-123, 129, 135 e 139.
Cruzeiro do Sul (Crucis). — *Ascensões rectas e distâncias polares* — 118. *Descoberta e denominação* — 119-137. *Opiniões de estrangeiros* — 129-137. Ver: *Regimento e Regimentos.*
Cunha (Tristão da). — Nota (446).
Dante. — 130 e 134.
Dee (John). — 228, 232 e 234.
Deniz (Cristóvão). — 196.
Deniz, o Exíguo. — 271 e 274.
Denucé (Jean). — 340.
Descobrimento da Ilha de Madagascar. — Nota (446).
Destombes (Comandante). — Nota (411).
Desvio da agulha. — 195 e 196.
Deulin (G.). — 318.

Diário de navegação. — Ver: *Pilotagem*.
Dias (Bartolomeu). — 37, 95, 122, 204, 291, 294 e 302. Notas (48) e (446).
Dias (Diogo). — Nota (446).
Dias (Vicente). — 130.
Dino (Pedro). — 135.
Diogo (Mestre). — 155.
Distâncias (Medição das). — Ver: *Pilotagem*.
Distâncias lunares. — 149 e 160.
Duarte (D.). — 64. *Horas da noite pela Ursa menor* — 44 e 47. *Leal Conselheiro* — 44.
Eanes (Gil). — 201 e 291.
Eanes de Azurara (Gomes). — 12, 201, 213 e 291.
Escola Auxiliar de Marinha. — Nota (157).
Escolar (Pêro). — Nota (183).
Esquadria (Vocabulo). — Nota 361.
Estabelecimento do porto. — Ver: *Marés*.
Esteves Pereira (F. M.). — 302 e 308.
Faleiro (Francisco). — 57, 105, 115, 154, 171, 172, 189, 214, 259 e 381. Nota (144).
Faleiro (Rui). — 105, 153, 154 e 171. Nota (144).
Faras (Mestre João). — Nota (171).
Fernandes (Aires). — Nota (419).
Fernandes (Domingos), piloto. — Nota (411).
Fernandes (Leonor). — Nota (394).
Fernandes (Simão). — Nota (215 b).
Fernandes (Valentim). — 15, 22, 25, 31, 52, 53, 57, 60-62, 73, 100, 101, 103-105, 166, 251, 253, 277, 284, 286, 287 e 302. Nota (446). *Assinatura* — 294. *Roteiro (Livro de Rotear)* — 294-298, 344, 355 e 378.
Fernandes Tinoco (Pêro). — 127, 128 e 138. Nota (184 a).
Fernandez de Navarrete (Martin). — 302.
Fernandez de Oviedo (Gonzalo). — 131 e 135.
Fernandez Enciso (Martin). — 47, 56, 57, 98, 99 e 105. Notas (136) e (144).
Ferrand (Gabriel). — 29 e 30.
Ferreira Reimão (Gaspar). — 190, 191 e 310. *Assinatura* — 336. *Roteiro* — 311, 331, 335-337, 339, 348, 349, 351-352 e 399. Ver: *Roteiro de Manuel Monteiro*.
Festas Mudáveis. — 287 e 288.
Figueiredo (José de). — 378.
Figueiredo (Manuel de). — 25, 27, 191, 193, 194, 207 e 342. Nota (487). *Assinatura e rubrica* — 334. *Roteiros* — 333-335 e 339.
Filipe III. — 148.
Fonseca (Martinho da). — 341.
Fontes da Marinharia. — *Directas* — 16 e 17. *Indirectas* — 17 e 18.

Formaleoni. — 368-371.
Foscarini (Duque). — 356.
Frazão de Vasconcelos. — 154.
Frisio (Gema). — 225 e 228.
Frisius (Laurentius). — Nota (446).
Galhardo (Germão). — 101.
Gama (D. Francisco da). — Nota (467).
Gama (Vascc da). — 22, 28, 29, 33, 38, 95, 96, 98, 122 e 351. Nota (400).
Garcia de Cespedes (Andrés). — 254, 255 e 258.
Gelcich (Eugénio). — 114, 175, 200, 205, 207 e 241.
Gernez (D.). — 340.
Gerson (Levi ben). — 26.
Gião (Estrêla), Julião ou Guião? — Nota (73).
Gil Vicente. — 14. Nota (215 b).
Gioia (Flávio). — 164-166.
Globo. — Nota (158). Ver: *Pomas*.
Globo de Mercator, de 1541. — 228-231.
Gcis (Damião de). — 29. Nota (446).
Gomes (Diogo). — 12, 36, 53, 60, 63, 202, 213 e 291.
Gomes de Abreu (João). — Nota (446).
Granvela (Cardial). — 228.
Grau dos antigos (Alguns valores do). — 212.
Grau em estádios e em milhas (Valores do). — 210-212.
Grau português (Valores do). — 211-216.
Guillen (Felipe). — 156, 170 e 184. Nota (215 b).
Guimarães (Rodolfo). — 227.
Hamy (Dr.). — 205 e 206.
Haro (Cristóvão). — 308.
Hassan (Abul). — 213.
Hellmann (G.). — 196 e 197.
Henrique (Infante D.). — 9-13, 15, 35, 36, 40, 49, 63, 66, 81, 119, 166, 201, 290 e 375. Nota (1).
Heyer (Alfred). — 231.
Homem (Lopo). — 252.
Horas a bordo — Ver: *Pilotagem*.
Ibn Mājid. — 29.
Idade da Lua. — 265-267. *Sua correcção* — 267. *Regra matemática* — 282.
Identificação de várias estrêlas: Espiga da Virgem, Vega, Deneb, Ras Alhague, Altair e Antares. — 146 e 147.
Ilhas Mascarenhas. — Nota (411).
Infante (João). — 291 e 294.
Inscrição de Yelala. — Nota (183).
Instrumento de sombras (de Pedro Nunes). — 109, 171 e 186.
Instrumentos náuticos. — Ver: *Pilotagem*.

Instrumentos náuticos de observação. — 18-38 e 405.
Instrumentos para facilitar a aplicação do Regimento do Norte. — 63 e 64.
Isoazimutal astronómica. — Nota (160).
Jansz. Walchenaer (Lucas). — 340 e 386.
João (Mestre). — 33, 38, 120, 121, 132, 137 e 205. Nota (171).
João, alemão (Mestre). — 155. Nota (171).
João II (D.). — 9, 14, 53, 69, 86, 92, 93, 96, 158, 295 e 365. Nota (183).
João III (D.). — 14 e 159.
Jcmard (E. François). — 232 e 244.
Juillers, de Clèves e de Mont (Duque Guilherme de). — 231.
Junta de Badajoz. — 158, 159, 163 e 215. Nota (227 a). *Delegados espanhóis* — 215. Nota (227 b). *Delegados portugueses* — Nota (227 b).
Kamal. — 30-35.
Klaproth (Jules). — 231.
Kremmer (Gerard). — Ver: *Mercator*.
Lagos (Baía de). — 10, 11 e 12.
Légua marítima portuguesa. — 210-216.
Légua usada por Colombo. — Nota (253).
Leite (Duarte). — 131, 132, 206 e 304. Nota (446).
Lelewel (Joachim). — 232.
Letra dominical. — 271-274. *Regra de João de Lisboa* — 272-274.
Libros del Saber de Afonso X. — 19, 24, 49, 50, 65-67, 77 e 79-82. Nota (121).
Linha agónica. — Ver: *Meridiano vero*.
Linhas curvas, de Pedro Nunes. — 217-227.
Linhas da rumagem. — 207.
Linhas do rumo. — Ver: *Linhas curvas*.
Linschotten (Jan Huygen van). — 309, 311, 316, 317 e 323. *Colecção de Roteiros* — 310 e 329.
Lisboa (João de). — 15, 26, 27, 34, 47, 55, 69-71, 73-76, 104, 109-117, 123-125, 127, 129, 131, 132, 137, 138, 140, 141, 143, 145-147, 150, 152, 155, 157, 164-168, 172, 178-181, 187, 188, 205, 214, 217, 249-251, 260, 268, 269, 271, 272, 274, 276-281, 294, 295, 297, 298, 307, 371, 373 e 380. *Biografia* — Nota (180). *Descobrimientos de J. de Lisboa* — 303-308. *Roteiros* — 302, 303, 309, 312, 344 e 378.
Livro de Marinharia, de João de Lisboa. — 26, 34, 47, 55, 56, 69, 74, 75, 100, 104-107, 123, 137, 140, 141, 146, 155, 157, 187, 214, 217, 249, 266-268, 272, 275, 277, 278, 281, 287, 298, 302, 303, 365, 373, 379, 380, 383 e 384. Nota (540). *Roteiros, c. 1530* — 308, 309, 312, 329, 344 e 400.
Livro de Rotear do Arquivo das Índias, de Sevilha, c. 1530? — 309.
Longitude. — Erros — 148 e 149. *Meios de atenuar o seu desconhecimento* — 397-400. *Pseudo determinações, de Colombo e Vespúcio* — 149 e 150. Ver: *Altura de leste-oeste*.

Longitude observada (Meios de atenuar o desconhecimento da). — 397-400.
Lopes de Castanheda (Fernão). — 29 e 154. Nota (446).
Lopes de Sousa (Pêro). — 298, 309 e 310. *Roteiro do Brasil* — 309, 310, 344 e 380.
Lopes (Roque), piloto. — Nota (394).
Loredano (Pietro). — 357.
Loxodrómiás. — 224, 242 e 243. *Prioridade da sua descoberta* — 228-230.
Luas. — 276-282. *Do calendário religioso, médias cu eclesiásticas* — 276. *Astronómicas ou reais, pelas tábuas* — 277 e 278. *Astronómicas, pelas mãos* — 279-282. *Concorrente da Lua* — 279 e 280. *Epactas* — 279-282. Ver: *Idade da Lua e Páscoa*.
Luiz (Infante D.). — 186.
Luiz (Lázaro). — 73 e 261. Nota (73).
Lulo (Raimundo). — 41-43.
Magalhães (Fernão de). — 153, 154 e 385. Notas (144) e (215 b).
Magnaghi (Alberto). — 386.
Maiorca (Mestre Jácome de). — 10, 35 e 201.
Maiorca (Jaime). — 10.
Malemo Cana. — 29 e 38.
Malemo Canaqua. — 29 e 33.
Mantas de bretão. — Ver: *Camas de bretão*.
Manual de Évora. — Ver: *Regimento de Évora*.
Manual de Munich. — Ver: *Regimento de Munich*.
Manuel (D.). — 14, 33, 56, 96-98, 122, 127, 135, 137, 155, 205, 295 e 373. Notas (411), (436) e (446).
Manuel (D. Nuno). — 308.
Manuel (Gaspar), de Vila do Conde. — 329. *Roteiro* — 316, 333, 349, 350, 384 e 386.
Mapa. — Ver: *Carta*.
Mapa da Europa Central, com as estradas conduzindo a Roma (1492). — 178.
Mapamundi. — Ver: *Carta*.
Mapamundi das Itimologias. — 166.
Marcel (Gabriel). — 232.
Marés. — 260-288. *Determinação da hora* — 261-268. *Estabelecimento do pórtio* — 267. *Pela rosa horária ou equatrcial* — 263-266. *Pelo cálculo* — 267-268.
Marguet (F.). — 200, 228 e 241-244.
Mariz Carneiro (António de). — 158, 191, 332 e 336. Nota (487). *Assinatura e rubrica* — 340. *Roteiros* — 338-340.
Marques (Lourenço). — 145. Nota (200).
Marteloio (Avanço de retórno de). — 359, 360 e 368.
Martelcio (Raxon ou Razão de). — 15, 357 e 361. Nota (505).
Marteloio (Suma de). — 357, 359-361, 368, 372, 387, 392 e 393.

Marteloio (Toleta de). — 12, 355-363 e 387. *Compêndios medievais de navegação* — 362 e 363. *De Bianco* — 357-360. *Documentos* — 356-357. *Sua construção* — 362. *Sua origem* — 360 e 361. *Navegação pela Toleta* — Ver: *Pilotagem*.

Martins (Cónego Fernão). — 202.

Mártir (Pedro), d'Anguiera. — 131.

Mascarenhas (D. Pedro de). — Nota (411).

Maurolico (Padre). — 240.

Mayr (Hanz). — Notas (184) e (446).

Medici (Julião de). — 135.

Medici (Lourenço de). — 133.

Medina (Pedro de). — 57, 73, 100, 115, 380 e 381.

Menelau (Mestre João de). — Nota (171).

Mercator (Gerard). — 157, 225 e 228-249.

Meneses (Cosmógrafo-mor D. Manuel de). — Nota (487).

Meridiano de S. Vicente. — 206.

Meridiano dos Descobrimentos (Primeiro). — 206.

Meridiano vero (agónico). — 152, 179 e 180.

Meridianos graduados [das Cartas de marear]. — 206 e 251.

Milha italiana, em metros. — 216.

Millàs Vallicrca (Jose). — 77 e 79.

Mirbach (Conde). — 232.

Mirica (Gaspar à). — 228.

Monetário (Jerónimo). — 92.

Montalboddo (Francesco da). — 133 e 134.

Monteiro (Manuel). — 191.

Morais e Sousa (Almirante Luiz de). — 58, 175, 258 e 259.

Mota (Aleixo da). — 191.

Müller-Reinhard. — 244, 247 e 248.

Naiera (António de) — 72, 373 e 381.

Navegação estimada. — Ver: *Pilotagem*.

Navegação por alturas. — Ver: *Pilotagem*.

Nepomuceno (José Maria). — 331.

Neugebauer (P.). — 118.

Nicolas (Gaspar). — 100-105. Notas (141) e (144).

Nónio. — 26.

Nordenskiöld (A. E.). — 197, 241, 244, 245, 247, 248 e 269.

Nordestear. — Ver: *Variação da agulha*.

Naroestear. — Ver: *Variação da agulha*.

Norcnya (D. Afonso de). — Nota (467).

Noronha (D. Garcia de). — 186. Nota (411).

Norte (Estrêla do). — *Ascensões rectas e distâncias polares do Norte e da guarda dianteira* — 40. *Observações de Colombo: ver Notas de Colombo (em Variação da agulha)* — Ver: *Regimento*.

Norwood (Richard). — 372.

Notas de Cristóvão Colombo. — 36-38 e 148. *Sobre a Variação da agulha* — ver: *Variação da agulha*.

Nunes (Pedro). — 15, 26, 27, 58, 65, 72, 73, 105-107, 109-117, 155, 156, 166, 170, 172, 184-186, 189, 202, 210, 214, 219, 221-230, 232-236, 257, 260, 370 e 371. Notas (13), (112), (150), (160) e (487).

Observações astronómicas no século XV. — 35-38.

Observações quando as sombras mudam de nome. — 75 e 76.

Oliveira (Simão de). — 15, 22, 25, 26, 107, 108, 164 e 377.

Ordem de Cristo. — 10 e 12.

Orta (Cosmógrafo-mor Tomás de). — Nota (487).

Ortiz (Bispo D. Diogo). — 14 e 93.

Pacheco Pereira (Duarte). — 15, 26, 69, 122, 148, 214, 261, 262, 264, 265, 267, 288 e 294. *Assinatura* — 298. *Roteiro do Esmeraldo* — 298-302.

Palmela (3.º Duque de). — Nota (540).

Páscoa. — 282-288. *Ciclo pascal ou victoriano* — Nota (387). *Determinação da Páscoa juliana* — 283-287. *Lua pascal* — 283.

Patenal (Nicol). — 21.

Pedra de cevar — 164. Nota (229 b).

Pedra iman — Ver: *Pedra de cevar*.

Pedro (Infante D.). — 10.

Pereira (Gabriel). — 323, 333 e 337.

Pereira (D. João). — 311.

Pereira Coutinho (Rui). — Nota (446).

Pereira da Silva (Luciano). — 15, 20, 27, 29, 30, 58, 61, 65, 73, 101, 121, 129, 130, 134-137, 138, 150, 185, 202, 229, 263, 269, 273, 275 e 281. Nota (150).

Perrenot (Nicolau). — 228.

Pigafetta (António). — 153, 154, 385 e 386. *Altura de ponente a levante* — 153.

Pilotagem. — 372-404 e 407. *Abatimento* — 383 e 384. *Ateragens* — 400-404. *Diário de navegação* — 379 e 380. *Em viagem* — 382-404. *Instrumentos náuticos* — 377-379. *Medição das distâncias. Avaliação do caminho do navio* — 384-387. *Navegação estimada* — 387-394. *Navegação pela Toleta de marteloio* — 387-394. *Navegação por alturas* — 394-400. *Preparativos da viagem da navio* — 381 e 382. *Quartos e horas a bordo. Relógios* — 373 e 374. *Soltar o rumo* — 382 e 383.

Pimentel (Manuel). — 15, 26, 27, 214, 311, 330, 338 e 342. Nota (487). *Assinatura* — 343 e 344. *Roteiros* — 343 e 346.

Pinheiro (Diogo). — Nota (183).

Pinto (Dr. Leite). — 144.

Pinzon (Vicente Yañes). — 131-133.

Pires (Alvaro). — Nota (183).
Pires (André). — 15, 26, 27, 33, 47, 56, 60, 61, 71, 73-76, 99, 100, 104-106, 122, 123, 137, 152, 164, 178, 279, 288 e 298. Nota (13).
Roteiros, c. 1530 — 309.
Pires (Gonçalo). — 295. Nota (400).
Planisfério. — Ver: *Carta*.
Polar. — Ver: *Norte (Estrêla do)*.
Polo (Marco). — Nota (446).
Pomas ou Globos. — 110, 111, 159 e 208-210. *Rumadas loxodrômicamente* — 219 e 225-230. *Rumadas ortodrômicamente* — 210 e 219.
Pompílio (Numa). — 79.
Ponto de esquadria. — Ver: *Pilotagem (Navegação por alturas)*.
Ponto de estimativa. — Ver: *Ponto de fantasia*.
Ponto de marinharia. — Ver: *Ponto de fantasia*.
Ponto de ou por fantasia. — Ver: *Pilotagem (Navegação estimada)*.
Ponto no mar (O problema do). — 147-149.
Ponto (O) tradicional do meio dia. — 397.
Portulano Pinelli-Walcknaer. — 269 e 270.
Portulanos medievais. — 198 e 199.
Precursores da Tábua do ponto. — 355-372.
Princep (James). — 30 e 31.
Príncipe Perfeito. — Ver: *D. João II*.
Profeit Tibbón (Dom) — *Almanaque Perpétuo*. — 78.
Ptolomeu. — 222 e 235.
Purbáquio (Jorge). — 26.
Quadrante da declinação. — 107-109.
Quadrante de redução. — 218 e 219.
Quadrante esférico flexível, de Pedro Nunes. — 225-227.
Quadrantes astronômicos. — 24 e 25.
Quadrantes náuticos. — 25 e 26.
Quaresma (Pedro). — Nota (436).
Quarteirões das Cartas de marear. — Ver: *Quarteladas*.
Quarteiros das Cartas de marear. — Ver: *Quarteladas*.
Quarteladas das Cartas de marear. — 234-236 e 257. Nota (339).
Quartos e horas a bordo. — Ver: *Pilotagem*.
Ramúsio (Gio B.). — 136 e 137.
Ravenstein (E. G.). — 15.
Redondo (Conde). — Nota (440).
Regimento da altura do polo ao meio dia. — 65-76. *Primeiro Regimento português* — 65-67.
Regimento da altura do polo pelo Cruzeiro do Sul. — Ver: *Regimento do Sul*. — *Regimento das outras estrêlas (do Cruzeiro)* — 141-143.
Regimento da declinação. — 67-76.
Regimento da declinação pelo quadrante. — 107-109.

Regimento da distância polar norte. — 73-75.
Regimento da Estrêla da Barca. — 143-145.
Regimento das horas da noite pelo Cruzeiro do Sul. — 137-140.
Regimento das horas da noite pelo Norte e suas guardas. — 40-47. (Nota) (197).
Regimento de Évora. — 26, 46, 47, 52, 56, 60, 61, 69, 72, 100, 102, 103, 105 e 267. Nota (144).
Regimento de Munich. — 26, 51, 54, 58, 60, 61, 67, 68, 69, 71, 73, 76, 83, 92-96, 267, 364, 366 e 371.
Regimento do Norte. — 48-65 e 92. *Inscrito nos quadrantes* — 60-63.
Regimento do Sul. — 140-143. *Em verso* — Nota (198 b).
Regimento português das léguas ou Cãnon das léguas — 355 e 363-372. *Sua construção (hipoteses)* — 365-371. *Sua origem* — 365. *Seu emprego* — 397.
Regimentos da altura do polo em todo o tempo em que houver sol (processos de Pedro Nunes). — 107-117. *Primeiro processo (por uma só altura extra-meridiana)* — 111 e 112. *Segundo processo (por duas alturas)* — 113-115. *Outros métodos* — 115-117.
Regimentos da altura do polo pelo Sol. — 65-117.
Regimentos da altura do polo por outras estrêlas (que não o Norte e as do Cruzeiro do Sul). — 143-147.
Regimentos da Estrêla do Norte. — 38-65.
Regimentos do Cruzeiro do Sul. — 118-142.
Regiomontano. — 26, 105, 106, 203 e 240.
Rêgo (Xavier do). — 386.
Reinel (Jorge). — 207. Nota (411).
Reinel (Pedro). — 206. Notas (411) e (446).
Relógios a bordo. — Ver: *Pilotagem*.
Relógios do Sol. — 177.
Resende (Duarte de). — 154.
Ribeiro (Diogo). — 207.
Ribes (Jaime). — 10.
Ricard (R.). — 299.
Rico y Sinobas. — 77 e 79.
Roda das horas da Buzina. — 46 e 47.
Roda das horas das marés. — 260, 261, 263 e 266.
Roda das horas do Cruzeiro do Sul. — 137 e 138. Nota (185).
Rodas do Norte. — 50-55, 60-62 e 139. Nota (185).
Roda horária ou equatorial das marés. — Ver: *Roda das horas das marés*.
Rodrigo (Mestre). — 14 e 93.
Rodrigues (João). — 295.
Rodrigues (Vicente). — 322 e 324. Nota (437). *Roteiros (1.º e 2.º)* — 322-326, 329, 335, 348, 351, 354 e 399.
Rodrigues da Costa (Paulo). — 338. Nota (472).

Rosas dos ventos. — 165 e 166.

Roteiro de Afonso Gonçalves de Viana & Sebastião Martins, século XVII. — 333.

Roteiro de Aleixo da Mota. — 337, 342, 352 e 399.

Roteiro de André Simões, século XVII. — 332.

Roteiro de António de Brito Correia. — 331.

Roteiro de António Dias (Samatra?). — 321.

Roteiro de António Gonçalves Pacheco. — 332.

Roteiro de Bento Vaz, século XVII. — 332.

Roteiro de Diogo de Castro, 1681. — 331.

Roteiro de Domingos Franco, século XVII. — 332 e 339.

Roteiro de Duarte Cabeceira, século XVII. — 332.

Roteiro de Francisco de Lemos, 1684. — 331.

Roteiro de Francisco Pires, 1655. — 341.

Roteiro de Francisco Pires de Carvalho, 1635. — 332.

Roteiro de Francisco Rodrigues. — 321.

Roteiro de Gaspar de Moraes de Macedo. — 331. Nota (465).

Roteiro de João Ribeiro de Gaio, século XVII. — 332.

Roteiro de Lisboa a Malaca e retorno, anónimo, século XVII. — 333.

Roteiro de Lucas de Andrade, século XVII. — 332.

Roteiro de Manuel Cerveira Pereira & Domingos Fernandes, 1617 — 332.

Roteiro de Manuel de Mesquita Perestrelo, 1596. — 327 e 328, 337, 342 e 344.

Roteiro de Manuel Gaspar, 1594. — 328.

Roteiro de Manuel Godinho. — 321.

Roteiro de Manuel Monteiro e Gaspar Ferreira [Reimão] estando presente [João] Baptista Lavanha, 1600. — 329 e 330.

Roteiro de viagens para o Pará, anónimo, século XVII. — 333.

Roteiro de Vicente de Cintra. — 329 e 341.

Roteiro do Brasil, do Cabo Santo Agostinho até ao Estreito de Fernão de Magalhães, anónimo do século XVII. — 341.

Roteiro dos portos de Japão para a China, Filipinas, Malaca, etc., anónimo, século XVII. — 332.

Roteiro reformado por Gaspar Pereira dos Reis, 1634. — 388 e 341. Nota (484).

Roteiros do Brasil, de João Teixeira, 1640-1642. — 338.

Roteiros (pequenos) insertos no Códice n.º 1:507 da Bib. Nacional de Lisboa, anónimo, princípios do século XVII. — 333.

Roteiros marítimos de Espanha aos portos das Índias, etc., anónimo, século XVII. — 332.

Roteiros orientais do Códice n.º 58 da Bib. Nacional de Paris. — 333.

Roteiros para diferentes partes da Ásia, China, Japão e outras, anónimo, século XVII. — 332.

Roteiros portugueses até D. João de Castro. — 293-321.

Roteiros portugueses até 1700. — 288-355 e 407. Sua definição, segundo Duarte Pacheco Pereira — 288 e 289. Sua divisão — 293.

Roteiros portugueses depois de D. João de Castro, até 1700. — 321-355.

Roteiros portugueses de seiscenios. — 330-343. Perdidos ou cujo paradeiro se ignora — 330-332. Pequenos, de escassa importância — 332-333.

Roteiros portugueses do século XV, até D. João de Castro. — 293-298.

Roteiros portugueses quinhentistas até D. João de Castro. — 298-321.

Roteiros portugueses quinhentistas, depois de D. João de Castro. — 322-330.

Rumo (Soltar o). — Ver: Pilotagem.

Sá (Cosmógrafo-mor Valentim de). — Nota (487).

Sá (Diogo de). — 115. Nota (150).

Sacrobosco. — 92.

Sagres (Cabo de). — 10.

Sagres (Enseada de). — 10.

Sagres (Escola de). — 12.

Sagres (Vila de). — Nota (1).

San Martin (André). — 153.

Santa Cruz (Alonso de). — 155-157, 195, 197, 198, 222 e 303.

Santarém (Visconde de). — 340. Roteiros, hoje perdidos, por ele citados — Nota (486).

Santiago (João de). — Nota (183).

Santo Isidro. — 166.

Sanuto (Livio). — 157.

Saussure (Léopold). — 31, 65 e 176.

Schück. — 30 e 31.

Serrão Pimentel (Luiz). — 15, 27, 64, 143, 253-255, 258, 311 e 330. Nota (487). Assinatura — 342. Roteiros — 341-343.

Sinais das tormentas. — 350.

Sinais de terra. — 345-350. Pelas aves — 346-349.

Sinais regionais pelas plantas marítimas. — 349 e 350.

Singradura. — Ver: Pilotagem.

Soares (Fernão). — Nota (446).

Sol (Declinação do). — 81.

Sol (Lugar do). — 77-84, 93, 98-100, 104 e 105. Nota (142).

Sol (Pesagem do). — 24.

Sol (Signos do). — 107.

Sol pelo quadrante (Declinação do). — 107-109.

Soligenes. — 79.

Sousa (Martim Afonso de). — 219 e 310.

Sousa Coutinho (Manuel de). — 323.

Sprenger (Baltasar). — Nota (184 c.).

Sul (Estrêla do). — Ver: Cruzeiro do Sul.

Tablas alfonsinas. — 80. Nota (114).

Tábua das secantes. — 240.
Tábua do ponto. — 371-372.
Tábua solar única (A primeira). — 76-85 e 107.
Tábua solar única portuguesa (do Regimento de Munich). — 81 e 92-96.
 Nota (136).
Tabuadinhos dos pilotos. — 372.
Tábuas da Índia. — Ver: *Tavoletas*.
Tábuas das latitudes crescidas. — Notas (338 b) e (348). *Sua bibliografia*
 Nota (351). *Suas fórmulas* — Nota (351).
Tábuas de amplitudes. — 190-194.
Tábuas dos senos. — 240.
Tábuas quadrienais da declinação. — 96-106. *De Zacuto, 1497-1500, para*
 a viagem do Gama — 96-100. Nota (144). *De Gaspar Nicolas, para*
 1517-1520 — 100-105. *Posteriores a 1517-1520* — 105-106. *Da distân-*
 cia polar norte — 74, 75 e 106.
Tábuas solares. — 76-109.
Tábuas ou Cartas das províncias, de Ptolomeu. — 235.
Tavoletas ou tábuas da Índia. — 28-35.
Teixeira (Luiz). — 335.
Telles da Silva (Manuel). — 36.
Terça nabal. — 11 e 12. Nota (1).
Tiro (Marino de). — 199, 200, 202, 203 e 235.
Toaldo (Abade). — 356.
Toscanelli. — 202 e 203.
Trancoso (Gonçalo). — 269 e 273.
Tratado de Tordesilhas. — 158 e 373.
Troncos das léguas. — 249-253 e 384. Nota (225). *Particulares* — 249-260,
 384, 393 e 394.
Ursa maior [Carro]. — 119 e 122.
Ursa menor ou Buzina. — 38-40 e 129.
Valckenstein (Nicolau Lauckmann). — 35.
Varição da agulha. — 172-195. *Instrumentos para a determinar* — 184-
 186. Nota (259 c). *Instrumento de Guillen* — 184-185. *Instrumento*
 de Pedro Nunes — 185-186. *Métodos* — 186-190. *Nordestear e no-*
 roestear — 172. *Notas de Colombo* — 174, 175 e 179-183. *Seu reco-*
 nhecimento — 172-183. *Sua determinação* — 184-195.
Vaz Bizagudo (Pêro). — 205.
Vaz de Caminha (Pêro). — 373 e 378.
Vaz Dourado (Fernão). — 73 e 261.
Vaz Fragoso (Pedro). — 322. *Roteiros da Índia* — 322.
Ventos e correntes. — 350-355. *Atlântico* — 351 e 352. *Índico* — 352-355.
Vernier. — 26.
Versi (Piero de). — 356 e 388.
Vespúcio (Américo). — 131, 133-135, 149 e 150.

Viagem do navio. — Ver: *Pilotagem*.
Vila do Infante. — 11 e 12. Nota (1).
Vinero (Bispo D. Gonçalo de). — 86.
Vitruvio. — 166.
Vizinho (Mestre José). — 14, 37, 38, 53, 58, 69, 93, 95, 122, 204 e 211.
 Autor da parte náutica do Manual de Munich — 95.
Wagner (Hermann). — 150, 202, 203, 214, 230 e 241-246.
Werner (João). — 58, 149 e 160.
Wright (Edward). — 249. Nota (338).
Zacuto (Abraham). — 14, 56, 57, 69, 81, 85-93, 96-99, 101 e 105. *Notas*
 (112), (134), (142) e (144).
Zamorano (Rodrigo). — 72.

IV – Índice geral

	PÁG.
<i>Nota da 2.^a edição</i>	7
<i>Preliminares</i>	9
1 — <i>Instrumentos náuticos de observação</i>	18
A — Astrolábios e quadrantes náuticos	19
B — Balestilha e instrumentos similares	26
C — Observações astronómicas no século XV	35
2 — <i>Regimentos da Estrela do Norte</i>	38
A — Regimento das horas da noite pela estrela do Norte e suas guardas	40
B — Regimento do Norte	48
3 — <i>Regimentos da altura do polo pelo sol</i>	65
A — Regimento da altura do polo ao meio dia	65
B — Tábuas solares	76
a) Primeira tábua solar náutica	76
b) Almanach perpetuum de Zacuto... ..	85
c) Tábuas solar única do <i>Regimento de</i> <i>Munich</i>	92
d) Tábuas quadrienais da declinação	96
e) Quadrante da declinação	107
C — Regimentos da altura do polo em todo o tempo em que houver sol (processos de Pedro Nunes)	109
a) Primeiro processo — Regimento da al- tura do polo, por uma só altura extra- -meridiana do sol	III

	PÁG.
b) Segundo processo — Regimento da altura do polo por duas alturas do sol, em todo o tempo em que houver sol	113
c) Outros métodos de determinação da altura do polo pelo sol	115
4 — <i>Regimentos do Cruzeiro do Sul e de diversas estrêlas</i>	118
A — Regimentos do Cruzeiro do Sul	118
a) Descoberta e denominação do Cruzeiro do Sul	119
b) Regimento das horas da noite pelo Cruzeiro do Sul	137
c) Regimento da altura do polo pelo Cruzeiro do Sul	140
B — Regimentos da altura do polo por outras estrêlas	143
5 — <i>Altura de leste-oeste</i>	147
A — Altura de leste-oeste, pela variação da agulha	150
B — Outros processos de determinação da altura de leste-oeste	158
6 — <i>Agulha de marear. Variação da agulha. Desvio e Atracção local</i>	164
A — Agulha de marear	164
B — Variação da agulha	172
a) Reconhecimento da variação da agulha	172
b) Determinação da variação da agulha	184
C — Desvio da agulha e Atracção local	195
7 — <i>Cartas de marear</i>	198
A — Cartas planas de marear, rectangulares e quadradas	199
a) Cartas de marear rectangulares	200
b) Cartas de marear quadradas	204
B — Pomas	208
C — Légua marítima portuguesa	210
D — Linha do rumo de Pedro Nunes	217

	PÁG.
a) Pomas rumadas loxodròmicamente, de Pedro Nunes (1534-1537)	225
b) Globo de Mercator de 1541	228
E — Cartas reduzidas	230
a) A grande carta de Mercator de 1569	231
b) Troncos particulares das léguas	249
8 — <i>Marés</i>	260
A — Determinação da hora das marés	261
a) As marés pela rosa horária ou equatorial	263
b) As marés pelo cálculo	267
B — Cômputo calendário juliano	268
a) Letra dominical	271
b) Áureo número	274
c) Luas	276
d) Páscoa e Festas mudáveis	282
9 — <i>Roteiros portugueses até 1700</i>	288
A — Roteiros portugueses até D. João de Castro	293
a) Roteiros portugueses do século XV	293
b) Roteiros portugueses quinhentistas até D. João de Castro	298
B — Roteiros portugueses depois de D. João de Castro, até 1700	321
a) Roteiros portugueses quinhentistas	322
b) Roteiros portugueses de seiscentos	330
C — Conhecenças e sinais	344
a) Conhecenças das terras	344
b) Sinais de terra	345
c) Sinais das tormentas	350
D — Ventos e correntes	350
10 — <i>Precursores da Tábua do ponto</i>	355
A — Toleta de marteloio	356
B — Regimento português das léguas	363
C — Tábua do ponto	371
11 — <i>Pilotagem</i>	372

	PÁG.
A — Preparativos da viagem do navio	381
B — Em viagem	382
a) Navegação estimada	387
I) Navegação pela Toleta de mar- teloio	387
II) Ponto de fantasia	392
b) Navegação por alturas	394
I) Ponto de esquadria e suas emen- das pelo de fantasia	395
c) Aterragens	400
12 — Conclusões	405
Apêndice — Bibliografia náutica portuguesa até 1700 ...	409
Chave de sinais e abreviaturas	410
I — Obras impressas	411
A — Obras impressas até 1700	411
Ordem cronológica	430
D — Obras impressas depois de 1700, reprodução de Ms. até este ano	431
II — Obras manuscritas até 1700	436
Índices	499
I — Índice das tabelas	501
II — Índice das gravuras e estampas	503
III — Índice sistemático do texto	511

Corrigenda

Pág. 189 — Linha 17 ... onde se lê: «de E», leia-se: «de W».

Pág. 189 — Linha 18 ... onde se lê: «de W», leia-se: «de E».

Pág. 323 — Nota (436) ... onde se lê: «Lopes de Abreu», leia-se: «Lopo de Abreu».

Pág. 333 — Linha 21 ... onde se lê: «século XVI», leia-se: «século XVII».

Este livro realizado pela Editorial Atica, Limitada, Rua das Chagas, 23 a 27, Lisboa, foi composto e impresso durante o mês de Março de 1939.

Identificador do documento	Portal Barcos do Brasil
Dimensão física do original(cm)	16,50x24,50
Cód. Documento	BMNM1988
Data de criação	12/11/2014
Responsável pela criação	Pedro Henrique
Data de modificação	
Responsável pela modificação	
Formato do arquivo	TIFF
Dimensão em pixel: LxA (px)	3898x2835
Profundidade de cor (bits)	8
Modo de Cores	Escala de Cinza
DPI	300
Tamanho do arquivo	3,81 GB
Software de captura	DocAction (Plustek OpticPro A320)
Sistema operacional	Windows 7